

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій
Кафедра технології оздоровчих продуктів

«До захисту в ЕК»

«До захисту допущено»

Директор інституту(декан факультету)

Завідувач кафедри

_____ Кочубей-Литвиненко О.В.

_____ Сімахіна Г.О.

(підпис) (прізвище та ініціали)

(підпис) (прізвище та ініціали)

«__» _____ 2021 р.

«__» _____ 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 напою оздоровчої дії на основі молочної сироватки, збагаченої плодоовочевими соками

Виконав: здобувач 2 курсу, групи 1

Квіташ Тетяна Олегівна

(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

_____ (підпис)

Керівник Івчук Надія Павлівна

(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

_____ (підпис)

Консультанти _____

(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 і інших авторів без відповідних посилань.

Здобувач _____

Київ – 2021р.

(підпис)

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 _____

“ _____ ” _____ 20 ____ року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Квіташ Тетяна Олегівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Удосконалення рецептури та виробництва напою оздоровчої дії на основі молочної сироватки, збагаченої плодовоовочевими соками

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

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від “05” серпня 2019 року № 589 кс

2. Строк подання здобувачем роботи 05.02.2021 р.

3. Вихідні дані до роботи харчова основа – сироватка, джерела функціональних інгредієнтів - буряковий сік, готовий продукт – сироватковий напій збагачений буряковим соком.

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 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 молочної сироватки збагаченого буряковим соком 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 сироваткового напою оздоровчого призначення.

5. Перелік графічного матеріалу немає.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 3.4.3	Башта А.О., доц., к.т.н.		

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ	26.10– 30.10.20	Виконано
2	Розділ 1. Оздоровчі продукти у парадигмі нової концепції харчування	31.10 – 15.11.20	Виконано
3	Розділ 2. Організація, методологія та методи проведення досліджень	16.11 – 26.11.20	Виконано
4	Розділ 3. Конструювання та спосіб виробництва нового оздоровчого продукту на основі молочної сироватки збагаченого буряковим соком з використанням наукових принципів збагачення.	27.11 – 27.01.20	Виконано
5	Розділ 4. Економічні та екологічні характеристики розроблення, виробництва, реалізації нового оздоровчого продукту.	06.01 – 21.01.21	Виконано
6	Розділ 5. Патентування результатів теоретичних та експериментальних досліджень із розроблення сироваткового напою оздоровчого призначення.	22.01 – 28.01.21	Виконано
7	Формулювання висновків до роботи	29.01 – 01.02.21	Виконано
8	Оформлення роботи та попередній захист на Кафедрі	02.02 -11.02.21	Виконано
9	Захист роботи на засіданні ЕК	12.02 – 18.02. 21	

Здобувач

(підпис)

Квіташ Т.О.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Івчук Н.П.

(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Обсяг: 96 сторінок , 26 таблиць , 7 рис., 77 літературних джерел .

Об'єктом даної роботи є удосконалення способу виробництва напою оздоровчої дії на основі молочної сироватки з додаванням бурякового соку.

Предметом дослідження є молочна сироватка, буряковий сік та напій оздоровчої дії, виготовлений на їхній основі.

Метою магістерської роботи є удосконалення способу виробництва напою на основі молочної сироватки з використанням бурякового соку.

У роботі теоретично обґрунтовано та експериментально підтверджено удосконалення способу виробництва сироваткового напою.

Досліджено біохімічний склад, органолептичні та фізико-хімічні показники якості джерела функціональних інгредієнтів - сік буряка столового.

Проаналізовано харчову та біологічну цінність нового оздоровчого продукту та порівняно її з класичною рецептурою.

Визначено конкурентний потенціал нової продукції, її соціальну та економічну ефективність.

Ключові слова: СИРОВАТКА, БУРЯКОВИЙ СІК, БЕТАНІН, ОЗДОРОВЧИЙ ПРОДУКТ, СИРОВАТКОВИЙ НАПІЙ.

ABSTRACT

Volume: 96 pages, 26 tables, 7 figure, 77 references.

The object of this work is to improve the method of production of a health drink based on whey with the addition of beet juice.

The subject of the study is whey, beet juice and a health drink made from them.

The purpose of the master's thesis is to improve the method of production of whey-based beverage using beet juice.

The paper theoretically substantiates and experimentally confirms the improvement of the method of production of whey drink.

The biochemical composition, organoleptic and physicochemical indicators of the quality of the source of functional ingredients - table beet juice were studied.

The nutritional and biological value of the new health product is analyzed and compared with the classic recipe.

The competitive potential of new products, its social and economic efficiency are determined.

Key words: WHEY, BEET JUICE, BETANINE, HEALTH PRODUCT, WHEY DRINK.

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 молочній основі з використанням природних функціональних інгредієнтів	19
1.3.1. Медико-біологічні, технологічні та економічні аспекти вибору природних джерел функціональних інгредієнтів для збагачення харчового середовища.....	19
1.3.2. Аналіз основних способів отримання компонентів функціональних інгредієнтів з природної сировини рослинного походження.....	28
РОЗДІЛ 2. Організація, методологія та методи проведення досліджень.....	32
2.1. Об'єкти досліджень.....	32
2.2 Предмети досліджень.....	32
2.3. Методи досліджень, що використовуються в магістерській роботі.....	32
2.4. Блок-схема проведення теоретичних та експериментальних досліджень.....	33
РОЗДІЛ 3. Конструювання та спосіб виробництва нового оздоровчого продукту на основі молочної сироватки з використанням наукових принципів збагачення.....	35

3.1. Розроблення способу підготовки природних джерел функціональних інгредієнтів для збагачення харчового середовища.....	35
3.1.1. Обґрунтування та встановлення оптимальних параметрів технологічних процесів отримання соку зі столового буряка.....	35
3.2. Дослідження основних фізико-хімічних, органолептичних, мікробіологічних, функціонально-технологічних показників соку зі столового буряка.....	40
3.3. Обґрунтування рецептури нового харчового продукту.....	44
3.3.1. Підбір рецептурних компонентів та дослідження їх впливу на якісні характеристики нового оздоровчого продукту.....	44
3.3.2. Вплив масової частки соку буряка столового на якісні показники модельних зразків оздоровчого продукту.....	46
3.4. Обґрунтування та розроблення раціонального способу отримання нового оздоровчого напою на основі молочної сироватки з використанням соку столового буряка.....	48
3.4.1. Характеристика класичного способу отримання традиційного продукту та його вдосконалення відповідно до теми роботи.....	48
3.4.2. Принципова технологічна схема отримання нового напою на основі молочної сироватки з використанням соку столового буряка з характеристикою її етапів.....	50
3.4.3. Оптимізація технологічних рішень отримання нового оздоровчого продукту на основі спланованого експерименту.....	54
3.4.4. Порівняльний розрахунок харчової та біологічної цінності традиційного і нового оздоровчого продукту.....	61
3.4.5. Визначення органолептичних, мікробіологічних, структурномеханічних та функціонально-технологічних властивостей отриманого нового продукту.....	64
3.5. Оцінка показників безпеки нового продукту на основі принципів НАССР.....	66

РОЗДІЛ 4. Економічні та екологічні характеристики розроблення, виробництва, реалізації нового оздоровчого продукту.....	74
4.1. Визначення конкурентного потенціалу, соціальної та економічної ефективності нового оздоровчого продукту.....	74
4.2. Організаційні, технологічні та економічні аспекти створення інноваційного підприємства з виробництва нової продукції.....	77
4.3. Заходи з охорони довкілля та екологізації виробництва харчових продуктів. Раціональне перероблення вторинних ресурсів як побічної сировини при отриманні цільового продукту.....	80
РОЗДІЛ 5. Патентування результатів теоретичних та експериментальних досліджень із розроблення сироваткового напою з використанням бурякового соку.....	85
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	88
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	90

ВСТУП

Харчування – це один із факторів навколишнього середовища, який впливає на працездатність, здоров'я людини і також на тривалість її життя.

Харчування безпосередньо забезпечує всі важливі функції організму. Склад їжі, її природа та кількість визначають ріст та фізичний розвиток, ефективність, захворюваність, психічний стан та тривалість життя. Звичайна і повноцінна діяльність людини, її ріст і розвиток залежать від харчування, і це можливо лише тоді, коли організм людини отримує постійну кількість харчування [1].

В останні роки все більше популярності серед людей набувають харчові продукти оздоровчого і профілактичного призначення, збагачені вітамінами, незамінними амінокислотами, мікро- та мікроелементами, іншими біологічно активними речовинами . Завдяки таким продуктам сучасна людина може не тільки зберегти своє здоров'я, але й забезпечити фізіологічні потреби в енергії та харчових сполуках, які використовуються організмом для побудови нових клітин, органів і тканин.

Саме тому харчова індустрія сьогодні перетворюється на одну з складових охорони здоров'я й посідає особливе місце у сфері виробничої діяльності людини. Майбутнє України повинно оцінюватись не лише за рівнем розвитку економіки країни, а головне за станом здоров'я, кожного громадянина й нації в цілому, оскільки здоров'я – є найголовнішою життєвою цінністю кожної людини [2].

Біологічно активні речовини, що містяться в харчовій та лікарській сировині, та їх похідні можуть протистояти згубній дії вільних радикалів, відновлювати порушені функції організму та запобігати Ракові та серцево-судинні захворювання уповільнюють процес старіння і продовжують активне життя. Така їжа Відомий як профілактична, здорова та функціональна їжа, нещодавно з'явився «здоровий раціон», термін «функціональне харчування»

символізує початок нового напрямку харчової технології науки та практики - здоров'я та профілактичне харчування [3].

Порівняно з розумним харчуванням, здорове функціональне харчування має більш широкий і ретельний спектр дії, що передбачає використання продуктів природного походження зі специфічною структурою та складом. За умови постійного споживання ці продукти мають певний регулюючий вплив на весь організм людини та різні його системи.

З метою покращення харчування українського населення слід покращити якість та склад їжі. Однією з галузей, що пропонують різні продукти, є молочна промисловість. Молочна промисловість є однією з основних галузей народного господарства, що забезпечує продовольство для населення [4].

Сучасна промислова переробка молока - це складна сукупність хімії, фізичної хімії, мікробіології, біохімії, біотехнології, теплофізики та інших трудомістких і специфічних технічних процесів. З молока виробляють велику різноманітність цінних харчових та технічних молочних продуктів. Це різні види питного молока, кисломолочних продуктів, вершків, сирів, масла, сухих молочних продуктів, молочних консервів, морозива. Вторинну молочну сировину використовують для виробництва харчових продуктів лікувальнопрофілактичного призначення, оскільки вони містять біологічно активні речовини при мінімальній енергетичній цінності [4]. З неї виготовляють молочний білок, харчовий та технічний казеїн, молочний цукор, згущену молочну сироватку, замітник незбираного молока [5].

У світі за даними [6] виробляється близько 17 млн. т. сиру. При виробництві 1 т твердого і молочнокислого сиру отримують до 9 т молочної сироватки [7]. У результаті утворюється значка кількість сироватки. Ресурси молочної сироватки перевищують 130 млн. т., з яких у країнах з розвинутою молочною промисловістю переробляється (50–95) %. У результаті переробки сироватки отримують продукти для харчування худоби, концентрати

сироваткових білків, молочні напої. Але виробництво напоїв з сироватки є перспективним напрямком, адже дозволяє задовольнити ряд потреб споживачіву функціональних продуктах. І цей напрямок у світі вважається перспективним [8].

Актуальність роботи. Проведено аналіз структури переробки молочної сироватки та встановлено, що проблема її повного та раціонального використання є актуальною в Україні. Тому пошук альтернативних доцільних способів її використання є важливою задачею. Також перспективним напрямом у технології виробництва функціональних продуктів харчування є застосування сироватки з додаванням різних видів плодоовочевих соків.

Метою роботи є удосконалення способу виробництва напою оздоровчої дії на основі молочної сироватки збагаченою плодоовочевими соками.

Для реалізації поставленої мети було виконано перелік таких завдань:

- проаналізувати сучасні технології класичних сироваткових напоїв, визначити їх переваги та недоліки;
- провести теоретичний аналіз літератури з точки зору впливу оздоровчих продуктів на стан здоров'я;
- дати характеристику основних та допоміжних матеріалів для виробництва сироваткових напоїв;
- провести аналіз основних способів отримання бурякового соку;
- охарактеризувати асортимент продукції на основі сироватки;
- проаналізувати дані літератури щодо хімічного складу, вмісту біологічно-активних речовин у збагачувачах та їх фізіологічний вплив на організм людини;
- побудувати блок-схему проведення теоретичних та експериментальних досліджень

- обґрунтувати доцільність використання бурякового соку в технології сироваткового напою;
- дослідити вплив додавання бурякового соку на якісні властивості напою;
- встановити оптимальну кількість збагачувачів для внесення в рецептуру напою;
- порівняти енергетичну цінність традиційних та збагачених виробів;
- розробити принципово - технологічну схему отримання нового функціонального продукту;
- визначити конкурентний потенціал, соціальну та економічну ефективність нового напою оздоровчого призначення;
- визначити конкурентний потенціал, соціальну та економічну ефективність нового продукту.

РОЗДІЛ 1. ОЗДОРОВЧІ ПРОДУКТИ У ПАРАДИГМІ НОВОЇ КОНЦЕПЦІЇ ХАРЧУВАННЯ.

1.1. Пріоритетний розвиток виробництва та аналіз світового ринку оздоровчих продуктів

За оцінкою міжнародних експертів здоров'я людини тільки на 8-12 % залежить від системи охорони здоров'я і на 52-55 % - від впливу соціально-економічних умов її життєдіяльності. Харчування відноситься до найважливіших факторів впливу зовнішнього середовища на стан здоров'я, працездатність і тривалість життя людини [9]. Нажаль в Україні відчутний дисбаланс харчування значної частки населення, помітна нестача тваринного білка (30-40 %) і вітамінів (40-60 %), що призводить до серйозних проблем зі здоров'ям [10].

Харчування забезпечує організм енергією, яка необхідна для процесів життєдіяльності. З харчовими продуктами в організм людини надходить більшість необхідних для його функціонування компонентів – білків, вуглеводів, жирів, вітамінів та мінеральних речовин, які сприяють відновленню клітин та тканин, забезпечують необхідною кількістю енергії та пластичного матеріалу [11].

Неправильне харчування призводить до появи багатьох захворювань. Вони виникають внаслідок зниження захисних властивостей організму. При цьому порушуються процеси обміну речовин, що призводить до передчасного старіння, зниження працездатності та показників розвитку, збільшення ймовірності розвитку депресії, виникають проблеми з обмінними процесами, шлунково-кишковим трактом, серцем і судинами, опорно-руховим апаратом. Ще в епоху античності Гіппократ висловив думку, що їжа має бути ліками, а ліки - їжею. Сам цим принципом керуються прихильники функціонального харчування [11].

Вже у 80-х та 90-х роках остаточно було запропоновано концепцію взаємозв'язку між характером харчування та розвитком хронічних незаразних захворювань. Встановлено, що в умовах різкого скорочення раціону овочів і фруктів, багатих вітамінами, мінералами, мікроелементами, харчовими волокнами та невеликою кількістю біоактивних речовин, відносно збільшення споживання тваринного жиру та цукру призведе до серцево-судинних захворювань та порушень обміну речовин, онкології тощо [12].

В Україні споживання важливих продуктів харчування та інгредієнтів різко впало за останні 10-15 років. В результаті споживання м'яса та м'ясних продуктів зменшилось з 68 кг у 1990 році до 35 кг у 2003 році. Середньоукраїнське споживання почало зменшуватись не лише на м'ясо, а й на молоко, фрукти та рибу. Ця група продуктів регулюється нормами прийнятності та значно перевищує раціональні норми: нафта (176,6%), картопля (148,1%), хліб та хлібобулочні вироби (123,3%), цукор (130,4%). Тому порівняно з фізіологічними нормами ця популяція має значний дефіцит у споживанні основних категорій продуктів харчування [13].

Продукти функціонального харчування 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%. Проте поява на ринку функціональних продуктів харчування значно випереджає знання про них, тому виникає необхідність розробки рекомендацій щодо створення цих продуктів, їх класифікації з урахуванням вимог, що висуваються до функціональних продуктів [14].

В економічно розвинутих країнах виробництво функціональних продуктів зростає на 15-20 % щорічно і нині досягає значних об'ємів: США – 38 %, Японія – 23 %, Європа – 31 % (продажу). Оскільки наш ринок багато в чому переймає ідеї і моду з Заходу, можна констатувати, що функціональні продукти мають значний потенціал розвитку.

Функціональний ринковий товар в Україні наповнений не тільки імпортною продукцією, але й вітчизняними продуктами, включаючи пробіотичні кисломолочні продукти, різні напої, багаті вітамінами, мінералами та розчинними харчовими волокнами. Значна частина включає також хлібобулочні вироби, готові сніданки та батончики із злаками. Є деякі побутові жирові продукти, які збагачені завдяки своєму багатому джерелу поліненасичених жирних кислот, тим самим покращуючи склад жирних кислот. Функціональне харчування передбачає вживання продуктів природного походження з такою структурою та складом, а постійне споживання цих продуктів має певний регулятивний вплив на організм в цілому та на різні системи, органи та функції людського організму [15].

Як показує світовий досвід, найбільш ефективний і економічно доступний спосіб покращення забезпеченості населення есенціальними нутрієнтами в загальнодержавному масштабі – додаткове збагачення ними продуктів харчування масового споживання до рівня, що відповідає фізіологічним потребам людини. В більшості країн світу з цією метою вітамінами, мінеральними речовинами і мікроелементами збагачують борошно, хлібобулочні і макаронні вироби, безалкогольні напої, молоко і молочні продукти та ін. Змінилось уявлення людей про їжу. Правильне харчування може забезпечити нормальний ріст і розвиток дітей, допомогти запобігти захворюванням людини і визначити тривалість їх активного життя [16].

1.2. Стан та перспективи створення індустрії оздоровчих продуктів в Україні.

Одним із найважливіших завдань для економічного розвитку України є встановлення обґрунтованої та практичної політики розвитку інноваційних галузей. Виникнення конкурентного комплексу призвело до розробки та реалізації концепції національної промислової політики, головним принципом якої є перехід від промисловості до інноваційного розвитку.

Реалізація цієї концепції невіддільна від потреб інноваційного процесу у корпоративній діяльності, для чого насамперед потрібно вирішити проблему своєчасного впровадження інновацій у виробництво [17].

Особливо важливо впровадити цей процес у харчову промисловість, що вимагає впровадження новостворених або вдосконалених інноваційних технологій та виробництва продуктів харчування з новими споживачами та функціональними характеристиками на основі цих технологій. Спираючись на цю технологію та нові продукти, сьогодні вирішення пріоритетного завдання полягає у створенні в Україні індустрії медичних продуктів, яка надаватиме її всім людям з метою покращення здоров'я споживачів, покращення якості їхнього життя та захисту Здоров'я. Національний банк генів. Ця зміна в харчовій промисловості зумовлена вимогами сучасного харчування, оскільки здоров'я сучасних людей безпосередньо залежить від структури та якості харчування, тому необхідно забезпечити доступними продуктами здоров'я всіх людей [18].

Україна має всі необхідні соціальні та економічні умови для створення інноваційних продуктів та впровадження їх у виробництво, головним чином:

- значні природні ресурси;
- структура харчової промисловості дає можливість організувати виробництво оздоровчих товарів на підприємствах усіх розмірів;
- підвищений прогнозований попит на оздоровчі продукти;
- досить широкі експортні можливості, зумовлені нижчою ціною порівняно із закордонними аналогами;
- можливість розширення вертикальної та горизонтальної виробничої структури: можна розповсюджувати оздоровчу продукцію в спеціалізованих магазинах підприємств харчової промисловості або організувати дрібносерійне виробництво;

- промислова політика української економіки на макро- та мезорівні є дуже корисною для організацій, які використовують вітчизняну сировину для виробництва інноваційних продуктів [19].

Поєднання глибоких наукових знань, технічних ноу-хау, турботи про здоров'я населення України допоможе сформувати індустрію оздоровчих продуктів, заповнити внутрішній ринок і створити експортоорієнтовану продукцію [19].

Як ми всі знаємо, сьогодні, не лише в Україні, а й в інших країнах, однією з найактуальніших проблем є сучасний харчовий дефіцит біологічно активних речовин, таких як харчові волокна, вітаміни та мінерали. Тому продукти, багаті біологічно активними речовинами, вважаються ефективним механізмом корекції харчування людини [20].

Для того, щоб розвивати промислове виробництво молочних продуктів і молочної галузі в цілому, сьогодні недостатньо виготовляти високоякісну продукцію традиційного асортименту. Зарубіжний досвід і загальні світові тенденції розвитку галузі спрямовані на виробництво конкурентоздатного асортименту, призначеного для забезпечення раціонального повноцінного збалансованого харчування, що поєднує елементи здорового — функціонального чи спеціального і масового харчування. На думку експертів ВООЗ, 50% здоров'я громадян залежить від соціально-економічних умов та способу життя, найважливішим компонентом яких є харчування. Не випадково слово «дієта» по-грецьки означає здоровий спосіб життя [21].

Важливою складовою ринку харчових продуктів з функціональними властивостями є молочні продукти, які в Україні і країнах Європи складають близько 65 % від його загальної ємкості.

Понад 80 % ринку молочних продуктів з функціональними властивостями представлено продуктами з про- та/або пребіотиками, продуктами з біологічно активними речовинами (БАР) та інші продукти. Перша група молочних продуктів з функціональними властивостями

найбільш динамічно розвивається і постійно поповнюється новими продуктами, оскільки на дисбактеріоз в Україні, за статистичними даними, хворіє 65...75 % населення [21].

Аналіз цих продуктів свідчить про те, що у більшості випадків їх пробіотичний вплив обумовлений регламентованою кількістю життєздатних клітин лактобактерій, та/або біфідобактерій.

Інші категорії молочних продуктів з функціональними властивостями на молочній основі (геродієтичні, діабетичні без додавання замінників цукру, продукти з підвищеними імуномодулюючими, антиоксидантними, сорбційними властивостями тощо) на споживчому ринку країни представлені в меншому обсязі, що обумовлено відсутністю науково обґрунтованих та клінічно підтверджених технологій їх виробництва.

Необхідність розширення асортиментного ряду молочних продуктів з функціональними властивостями диктується сьогодні демографічною ситуацією в Україні (частка людей похилого віку у загальній структурі населення складає 20,5 %, за прогнозами до 2050 року вона зросте до 38,1 %), збільшенням кількості людей із серцево-судинними захворюваннями та цукровим діабетом (до 24,5 та 3,8 %, відповідно), поширенням вторинних імунодефіцитних станів, ускладнених дисбіотичними порушеннями шлунково-кишкового тракту, у половини населення країни [21].

Новою проблемою, спричиненою підвищенням рівня цукрів в харуванні населення стало ожиріння, яке провокує такі порушення функціонування організму, як: діабет II типу, серцево-судинні захворювання, порушення обміну речовин та ін.. Тому розробка нового асортименту 11 науково обґрунтованих технологій молочних продуктів з функціональними властивостями, збагачених альтернативними джерелами вуглеводів є актуальним завданням і потребує вирішення [21].

Проблема недоїдання є міжнародною. У 1992 році представники уряду з 159 країн, включаючи Україну, підписали "Світову декларацію та План дій

щодо здорового харчування", метою якої є усунення захворювань, спричинених дефіцитом мікроелементів, зменшення смертності та продовження тривалості життя внаслідок харчових факторів. Протягом цього періоду Україна зробила порівняно мало роботи, і проблема харчового дисбалансу залишалася невирішеною [22].

На даний час сектор молочних продуктів з функціональними властивостями направлений на ринкові сегменти, пов'язані з підтриманням здоров'я людини, зокрема серцево- судинної і травної систем, а також маси тіла й кісткових тканин. У майбутньому очікується ріст цих сегментів ринку.

Серед молочних продуктів, що традиційно використовувалися останні десятиліття у лікувально-профілактичному харчуванні і були частиною дієт в лікарських установах являються традиційні представники – сироваткові напої, кефір, йогурт, різні молочні напої, сир кисломолочний та інше [22].

1.3 Обґрунтування доцільності виробництва нового оздоровчого продукту на молочній основі з використанням природних функціональних інгредієнтів

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

Перспективним напрямом у технології виробництва продуктів з цільовими функціональними властивостями є застосування сироватки, збагаченої різними видами рослинної сировини і соками [23–25]. Біологічна цінність молочної сироватки зумовлена вмістом в ній білкових та азотистих сполук (в першу чергу незамінних амінокислот), білків, вуглеводів, ліпідів, мінеральних солей, вітамінів, органічних кислот, ферментів, імунних тіл та мікроелементів [24,25]. Одним з найбільш цінних компонентів сироватки є сироваткові білки, вміст яких досягає в сироватці 1 %. Сироваткові білки володіють найціннішими корисними біологічними властивостями, вони містять оптимальний набір життєво необхідних амінокислот і з точки зору

фізіології харчування наближаються до амінокислотної шкали «ідеального» білка, тобто білка, в якому співвідношення амінокислот відповідає потребам організму. Сповільнений, порівняно з іншими вуглеводами, гідроліз лактози в кишечнику обмежує процеси бродіння, сприяє нормалізації життєдіяльності корисної мікрофлори та попереджує аутоінтоксикацію. У молочній сироватці присутній в невеликій кількості жир (0,1–0,2 %), однак його цінність полягає в тому, що він диспергований до розміру кульок з діаметром менше 2 мкм. Молочна сироватка відрізняється високим вмістом мінеральних солей, макро- і мікроелементів [25].

З молочних продуктів вираженими дієтичними і лікувальними властивостями найбільшою мірою володіють продукти, одержані на основі молочної сироватки. Саме вони можуть бути в першу чергу віднесені до продуктів, що не володіють атерогенними властивостями. Широке використання цих високо-активних в біологічному відношенні продуктів харчування дозволяє надати оздоровчо-профілактичну дію в попередженні ожиріння і серцево-судинної патології [25].

У сухому залишку сироватки основні компоненти розподіляються таким чином: молочний цукор -70%, азотисті речовини-14,5%, жир -7,5%, мінерали -8,0% [26].

Лактоза (найкращий вуглевод) може уповільнити швидкість кишкового гідролізу, тим самим перешкоджаючи процесу бродіння, допомагаючи регулювати важливі функції кишкової флори, та гальмуючи газоутворення та розпад. Відмінною рисою лактози є те, що вона виробляє найменшу кількість жиру. Представником сироваткових мінералів є молочні мінерали, солі, що вводяться у виробництво основної продукції, та сполуки, що передаються зі стінок машин та обладнання. Сироватка є основним компонентом калію, натрію, кальцію, магнію, заліза та мікроелементів. Вони існують у формі реальних та молекулярних розчинів у колоїдному стані та у вигляді солей органічних та неорганічних кислот [26]

.У молочній сироватці міститься в середньому від 0,05 до 0,5% жиру, що обумовлено його вмістом у вихідній сировині і технологією виготовлення основного продукту. Молочний жир в сироватці диспергований більше, ніж в молоці, що позитивно впливає на його засвоюваність [26].

Вміст сироваткового білка в молоці та сироватці стабільний, у середньому 0,74% (збільшується восени та зменшується навесні).

Сироватковий білок в основному складається з глобуліну та альбуміну. Основним компонентом сироваткового білка є β -лактоглобулін, на частку якого припадає близько 10% загального білка молока [26].

Харчова та енергетична цінність сироватки залежить від її складу. Як правило, сироватка - це продукт з важливими природними мінеральними сполуками.

Енергетична цінність сироватки становить 1013 кДж / кг, що становить 36% енергетичної цінності цільного молока.

Збільшити біологічну цінність сироваткових та вітамінних компонентів. Зрештою, він містить усі водорозчинні вітаміни та деякі жиророзчинні вітаміни [26].

Вміст вітамінів в сироватці з під сиру кисломолочного (табл. 1.3)

Табл.1.3. Вітамінний склад молочної сироватки

Вміст вітамінів, мг в 100 г	Сироватка з під сиру кисломолочного
Холін	14
Н (біотин)	2
В1	0,03
В2	0,1
В6	0,1
С	0,5
РР	0,1

Але у сироватці недостатній вміст вітамінів та мінеральних речовин. У сироватці ліквідувати цю недостачу можна за допомогою соків із фруктів та овочів.

Зокрема джерелами таких соків можуть бути буряки .

Мінеральний склад сироватки дуже різноманітний, тому, в цілому, це, безперечно, біологічно повноцінний продукт, що визначає доцільність його використання у виробництві здорової їжі [27].

Цей молочний продукт корисний при серцево-судинних захворюваннях, дизентерії, захворюваннях шкіри, каменях у сечовому міхурі, отруєннях. Одна склянка сироватки в день відновлює водно-сольовий баланс. Вона містить антиоксиданти, які уповільнюють процес старіння, перешкоджає виробленню гормонів стресу і збільшує вироблення серотоніну - гормону радості.

Сироватка відновлює порушений водно-сольовий баланс в організмі, виводить із організму зайву рідину, а слідом за нею всі токсини.

Сироватка поліпшує роботу нирок і печінки, стимулює роботу кишечника, допомагає при ревматизмі, гіпертонії, поліпшує кровообіг і запобігає розвитку склерозу, зменшує запальні процеси на шкірі, слизових оболонках, у шлунку і кишечнику [28].

Соки проявляють антисклеротичну, антистресову, тонізувальну, імуностимулювальну, антиоксидантну дію. Антисклеротична дія соку пов'язана з антиоксидантними властивостями вітамінів С, Е, β -каротину та фітонутрієнтів, що містяться у фруктах, овочах та ягодах. Вони знижують ступінь окислення найнебезпечніших частин ліпопротеїдів, тим самим сповільнюючи ріст атеросклеротичних бляшок у судинах. Антистресовий, тонізувальний, імуностимулювальний та антиоксидантний ефекти соків обумовлені вмістом полісахаридів, сірковмісних білків, мінеральних речовин, вітамінів А, Е, С, групи В, біофлавоноїдів тощо [29].

Дослідження останніх років показують, що своїми цілющими властивостями і здатністю до профілактики ожиріння рослинна сировина зобов'язана оптимальному співвідношенню біологічно активних речовин, що містяться в ній. Ці речовини мають еволюційно і генетично більшу спорідненість з організмом людини, ніж синтетичні засоби [30]. Вони надають терапевтичні та регуляторні дії, впливають на обмінні процеси в організмі, підвищують його захисні властивості [30].

Овочеві соки — цінний продукт харчування. Вони мають дієтичне і, в ряді випадків, лікувальне значення. Вони сприяють засвоєнню їжі і покращують обмін речовин. Один із видів овочевих соків — буряковий, особлива цінність і лікувально-профілактична дія якого обумовлена наявністю розчинного пігмента — антоціаніну бетаніна [31].

Хімічний склад бурякового соку складає:

- вітаміни групи В (в т. ч. і ніацин) беруть участь в роботі всіх систем та забезпечують їх функціонування.
- вітамін С зміцнює імунітет, виводить токсини і прискорює кровообіг.
- вітамін Е незамінний в процесах репродуктивної сфери. Він також продовжує молодість і забезпечує профілактику астми і діабету.

Мінерали в цьому напої представлені:

- калієм, що регулює водний баланс і роботу серця;
- кальцієм - «будівельним» матеріалом для кісток, зубів, нігтів;
- магнієм, без нього неможливо засвоєння кальцію;
- натрієм, який забезпечує обмін речовин між клітинами і значно впливає на роботу нервової і м'язової систем;
- фосфором - стимулятором росту і розвитку нашого організму, що також відповідає за обмін речовин;
- залізом, а це запорука насичення киснем кожної клітинки тіла;
- йодом, основним джерелом «палива» для мозкової активності;

- хлором, який забезпечує своєчасне виведення солі і надлишків води з організму;
- марганцем, який стимулює засвоєння вітамінів групи В і заліза.

Прихильникам здорового способу життя і тим, хто хвилюється про свою фігуру, неодмінно буде до душі буряковий сік. Адже в 100 мл цієї рідини міститься лише 61 ккал, а також 1 г білка, 14 г вуглеводів і жодного грама жирів [31].

Лікувальні властивості соку буряка:

- протизапальну і ранозагоювальну дію;
- чистить печінку від токсинів;
- нормалізує артеріальний тиск;
- протипухлинну дію;
- знімає спазми;
- позитивно впливає на зір;
- зміцнює імунну систему та стінки судин.

Необхідною умовою створення здорової харчової індустрії, заснованої на нових технологіях та нових продуктах харчування, є забезпечення людей здоровими та функціональними продуктами харчування як ключовий елемент для поліпшення якості життя, поліпшення здоров'я та забезпечення майбутнього людства [32].

Аналіз структури продуктів харчування, вироблених сучасними харчовими компаніями, показує, що сьогодні інноваційні продукти в основному включають здорову та профілактичну їжу, тобто функціональну їжу. Ці продукти в основному є традиційними продуктами харчування, багатими необхідними макроелементами та мікроелементами, завдяки яким готові продукти мають характеристики здоров'я [32].

Рішення проблеми раціонального харчування в теперішній час пов'язано з пошуками найбільш ефективних способів виробництва продуктів харчування, і пошуком нових додаткових джерел харчових речовин,

підвищенням біологічної цінності окремих продуктів і розширенням асортименту виробів. При цьому повинні бути передбачені фізіологічні вимоги до раціонального харчування, в яких важливе місце займає різноманітність і достатня кількість біологічно активних речовин, харчових волокон. Головні завдання харчової промисловості - розробка і впровадження високоефективної техніки і технології, створення виробів нового покоління [32].

Завдяки кліматичним та ґрунтовим геологічним умовам Україна має унікальні можливості у вирощуванні та виробництві плодоовочевої продукції, а також широкому виробництві фруктових та овочевих соків та напоїв, що містять соки [32].

Традиційно в усьому світі існує величезний попит на фруктові соки та нектар. Окрім освіжаючої сили, харчування, стимулюючого ефекту та гармонійного смаку, вони також містять вітаміни та ряд біологічно активних речовин, необхідних людям для повноцінного та здорового харчування, особливо під час розвитку молодих організмів [32].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Відомо, що потреба людського організму у вітамінах, мінералах та інших БАР задовольняється, в основному за рахунок овочів, фруктів, ягід, прянощів або концентратів, екстрактів з них. Серед овочевих культур, що вирощуються в Україні, одне з перших місць посідає столовий буряк завдяки своєму складу. У ньому містяться: вода – 82,2 %, азотисті речовини – 1,8 %, вуглеводи – 14,4 %, жир – 0,6 %, клітковина – 0,7 %, органічні кислоти (в перерахунку на яблучну) – 0,1 %, зола – 1,0 %.

Цікаво відзначити, що раніше столовий буряк використовували як лікувальну рослину, і використовували тільки листя. На сьогоднішній день листя незаслужено забуті, а в їжу використовуються, переважно коренеплоди [33].

Крім того, буряк є найціннішим засобом профілактики при серцево-судинних захворюваннях завдяки високому вмісту бетаніну, що додає йому червоний колір. Він зміцнює імунітет, корисний для печінки і зору, а також має виражені протизапальні властивості. Також звертаємо увагу на буряковий сік, який має безліч корисних властивостей.

В Азії все більш популярним стає сік із столового буряка, а також соки, до складу яких входить сік столового буряка. Ці соки стали з'являтися і в Україні і також користуються великою популярністю на тлі зниження інтересу до відновлених з концентрату фруктових соків [33].

Столовий буряк широко культивується в Україні, що є стимулюючим чинником до розширення різних видів продукції з нього.

На сьогодні на ринку напоїв в Україні особливою популярністю користуються соковмісні напої, які поєднують високі споживчі властивості та невисоку вартість [34].

При виробництві продуктів харчування необхідно використовувати спеціальні технологічні прийоми, що збагачують продукти необхідними організму речовинами, а непотрібні речовини – виключають.

Соки і напої на їх основі – найбільш перспективна система збагачення організму людини БАР і вирішення проблеми мікронутрієнтного дефіциту. Обумовлено це тим, що в гідрофільному середовищі добре розчиняються або диспергують всі неорганічні і більшість органічних нутрієнтів, завдяки чому їх концепція може бути збільшена до заданих значень [34].

За нормативними документами, що діють в Україні, до соковмісних і сокових напоїв належать напої, які містять від 1 до 40% соку. Велика частина соків на українському ринку (до 90%) – це соки відновлені з концентратів, до складу яких входять штучні барвники, ароматизатори і консерванти, що негативно впливає на організм людини. Їх відносять до групи «неживих» продуктів, оскільки в них майже повністю відсутні БАР [35].

Вимоги сучасності змушують виробників до створення функціональних напоїв. На відміну від традиційних напоїв, функціональні напої не тільки мають харчову цінність та смак, але мають і фізіологічну дію, яка проявляється в регулюванні або посиленні захисних біологічних механізмів, запобіганні захворюванням та поліпшенню емоційного стану людей [35].

З молочних продуктів вираженими дієтичними і лікувальними властивостями найбільшою мірою володіють продукти, одержані на основі молочної сироватки. Саме вони можуть бути в першу чергу віднесені до продуктів, що не володіють атерогенними властивостями. Широке використання цих високо-активних в біологічному відношенні продуктів харчування дозволяє надати оздоровчо-профілактичну дію в попередженні ожиріння і серцево-судинної патології [25].

Соки проявляють антисклеротину, антистресову, тонізувальну, імуностимулювальну, антиоксидантну дію. Антисклеротична дія соку пов'язана з антиоксидантними властивостями вітамінів С, Е, β -каротину та фітонутрієнтів, що містяться у фруктах, овочах та ягодах. Вони знижують ступінь окислення найнебезпечніших частин ліпопротеїдів, тим самим сповільнюючи ріст атеросклеротичних бляшок у судинах. Антистресовий, тонізувальний, імуностимулювальний та антиоксидантний ефекти соків обумовлені вмістом полісахаридів, сірковмісних білків, мінеральних речовин, вітамінів А, Е, С, групи В, біофлавоноїдів тощо [36].

Отже, актуальність роботи обумовлена необхідністю збільшити випуск і розширити асортимент нових комбінованих молочно-рослинних напоїв з використанням сироватки і натуральних соків, які здібні прискорювати обмінні процеси в організмі, і тим самим сприяти профілактиці ожиріння.

1.3.2. Аналіз основних способів отримання компонентів функціональних інгредієнтів з природної сировини рослинного походження

Одним із найважливіших чинників, які зумовлюють харчову поведінку людини, є сенсорна реакція. Тому забарвлення їжі має велике значення і широко використовується у світовій практиці.

Тішать око натуральні природні кольори, збуджуючи апетит, підвищуючи задоволення від їжі. Тому не випадково протягом століть під час готування їжі в усьому світі використовують натуральні рослинні барвники.

У живій природі представлено повний спектр відтінків. Неможливо уявити собі життя без кольору. Людину постійно оточує різноманіття фарб колір є частиною її повсякденного побуту. Це стосується й її харчових звичок. Натуральні барвники – це речовини, подаровані самою природою [37].

Природні харчові барвники містять цінні біологічно активні компоненти: вітаміни, глікозиди, органічні кислоти, ароматичні речовини, мікроелементи. Багато природних пігментів мають антиоксидантні властивості. Тому використання їх як харчової біодобавки дозволяє не тільки поліпшити зовнішній вигляд, а й підвищити харчову і біологічну цінність. Нині спостерігається чітка тенденція до розширення виробництва харчових продуктів із доданням природних барвників [37].

Джерелом барвних речовин є природна сировина.

Пігменти рослинного походження різноманітні за хімічним складом та структурою. Найбільше розповсюджені барвні речовини, що належать за хімічною природою до флавоноїдів і каротиноїдних сполук. Усі натуральні барвники можуть використовуватися в інноваційних технологіях для забарвлення харчових продуктів і підвищення їхньої біологічної цінності.

Лише останнім часом у виробництві харчової продукції спостерігається тенденція до широкого використання місцевих рослинних ресурсів, у тому числі зеленої маси рослин. Це сприяє значній економії сировини, зниженню

витрат на її доставку до місця перероблення, дозволяє отримати біологічно цінні й водночас дешеві, а отже, доступні для всіх верств населення продукти [38].

Цю тенденцію необхідно розвивати також у напрямі отримання із зеленої маси рослин хлорофільно-каротиноїдних барвників. Основним постачальником сировини для отримання натуральних харчових барвників може бути консервна та фармакологічна промисловість, у процесі діяльності яких утворюється значна кількість рослинних відходів.

Дешевим і досить розповсюдженим джерелом каротинових та хлорофільних барвників може бути зелена маса буряків – як цукрових, так і столових.

Аналіз вітамінного складу і наявність широкого спектра інших біологічно активних речовин у зеленому листі буряків дає підстави віднести їх до групи високовітамінних джерел [39].

Велика значимість соку, що виробляють із столових буряків визначається наявністю в них цукрів, вітамінів і ферментів, органічних кислот (яблучної, винної, молочної, лимонної та інших), кальцію, магнію, заліза. По вмісту калію і фосфору він займає одне з перших місць серед овочевих соків. Хоча хімічний склад соку може дещо змінюватися в залежності від умов вирощування та зберігання [40].

Ряд вчених знайшли в буряці бетаїн, який в інших овочах ще не знайдений. Бетаїн регулює обмін речовин, сприяє засвоєнню білків, покращує роботу печінки. Бетаїн сприяє прискоренню росту і приймає участь в утворенні холіну. Холін, в свою чергу, покращує роботу печінки і захищає її від жирового переродження. В буряці знаходяться сапоніни, що зв'язують холестерин в кишечнику, утворюючи комплекс, який важко засвоюється. Є повідомлення про наявність у буряковому соці (живих) атомів хлору [40].

При виробництві бурякового соку без м'якоті необхідно адсорбувати частину пектинових речовин, оскільки вони можуть викликати помутніння в

готовому продукті. Окрім того, при концентруванні бурякового соку, частину пектинових речовин необхідно виділяти, для покращення умов його упарювання [40].

Перспективним, на наш погляд, є спосіб адсорбційного очищення бурякового соку від пектинових речовин природним мінералом – палигорськітом (ДСТУ 2859-94, ГОСТ 30233-95), що представляє собою глину світло-сірого кольору, має вид дрібних кутастих уламків із шорсткою поверхнею, без запаху і смаку.

Палигорскіт утворюється головним чином при вивітрюванні гірських порід. Зустрічаються в осадових породах в вигляді гнізд, тонких прошарків і рідко – окремих великих скупчень [40].

Аналіз наведених результатів очищення соку із столового буряка палигорськітом при різному співвідношенні адсорбент : сік, різній температурі і тривалості взаємодії дає можливість стверджувати, що найефективніше поглинання пектинів палигорськітом відбувається при $t = 20^{\circ}\text{C}$, протягом 32 хвилин при співвідношенні адсорбент: сік 1:10 та 1:20. З метою економії палигорськіту слід рекомендувати до промислового впровадження співвідношення 1:20.

Механізм адсорбції пектинового соку буряка можна пояснити тим, що «ребра» природних кристалів адсорбенту насичені однорідними позитивно зарядженими групами, які, як правило, активно утворюють водневі зв'язки з пектином внаслідок дисоціації поверхні і негативно зарядженої карбоксильної групи. У цьому випадку видимий негативний заряд частинок пектину є фактором, що визначає високу адсорбційну здатність поверхні палигорськіту [40].

Під час обробки соку процес флокуляції також збільшить осідання пектину та частинок адсорбенту. Можна вважати, що згустки пектинових речовин і сам палигорскіт можуть адсорбувати високомолекулярні пектинові речовини, що сприяє подальшому очищенню соку.

Отже, для проведення очищення соку столового буряка від пектинових речовин, необхідно його обробити палигорськітом протягом 10 хвилин при $t=20^{\circ}\text{C}$ і співвідношенні адсорбент: сік 1:20. Ці оптимальні технологічні параметри доцільно рекомендувати до промислового впровадження удосконалення технології виробництва бурякового соку [40].

Висновки до розділу

На сьогоднішній день функціональний ринок продуктів харчування ще дуже молодий, але він був значно розширений не лише у світі, а й в Україні. Це пов'язано з тим, що вживання таких продуктів може зменшити ризик захворювання. Функціональні продукти харчування на основі хлібобулочних виробів та молочних напоїв стали найпоширенішими продуктами харчування на українському ринку. Тому сьогодні дуже важливо розширити його сферу застосування - виробляти нові продукти, спрямовані на поліпшення імунітету, важких металів, радіонуклідів, виведення токсинів та поліпшення засвоюваності макроелементів та мікроелементів. Проаналізовано хімічний склад бурякового соку та виявлено, що при збагаченні сироватки буряковим соком значно підвищується вміст поживних речовин в даних виробках.

РОЗДІЛ 2. ОРГАНІЗАЦІЯ, МЕТОДОЛОГІЯ ТА МЕТОДИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Об'єкти досліджень

Об'єктом досліджень магістерської роботи є спосіб виробництва напою з молочної сироватки оздоровчої дії.

2.2 Предмети досліджень

Предметом досліджень магістерської роботи є збагачений напій на основі молочної сироватки з додаванням бурякового соку.

2.3. Методи досліджень, що використовуються в магістерській роботі.

Під час проведення наукових досліджень було використано наступні методи:

Визначення кислотності титруванням

Титриметричний аналіз ґрунтується на вимірюванні об'єму реактиву, витраченого на реакцію з речовиною, яку визначають. Реактив найзручніше застосувати у вигляді розчину відомої концентрації. Потім виміряти об'єм розчину, який витрачено на взаємодію з компонентом, що визначають [41].

Визначення масової частки сухих речовин

Сутність методу полягає у визначенні масової частки сухих речовин (СР) у виробі за коефіцієнтом переломлення його розчину [42].

Метод дослідження кислотних згустків та сироватки. Вологовиділяючу здатність білкових згустків (ВВЗ) визначали шляхом центрифугування за фактору розділення 1000. За кількістю сироватки, що відділилася, судили про здатність згустку до вологовіддачі. Результати виражали в кількості мл сироватки, одержаної з 10 см³ кислотного згустку.

Активну кислотність – потенціометричним методом за ГОСТ 26781–85 [43].

Температуру – за ДСТУ 6066:2008 [44].

Густина – ареометричним методом за ДСТУ 6082:2008 [45].

Термостійкість – за алкогольною пробою за ДСТУ 5073:2008 [46].

Ступінь чистоти – за ДСТУ 6083:2009 [47].

Масова частка білку – рефрактометричним способом та формольним титруванням [48].

Масову частку жиру – гравіметричним методом за ДСТУ ISO 1211–2002 [49].

Масову частку вологи за ГОСТ3626-73 [50].

Масову частку лактози визначали рефрактометричним методом [51].

Кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів – за ГОСТ 10444.15-94 [52].

Кількість бактерій групи кишкових паличок – за ГОСТ 9225-84 [53].

Для оцінки впливу технології виробництва бурякового соку на його якість вибрано показник сумарного вмісту бетаніну, який визначали за оптичною густиною на Specord H-40 при $\lambda = 510$ нм [54].

2.4. Блок-схема проведення теоретичних та експериментальних досліджень.



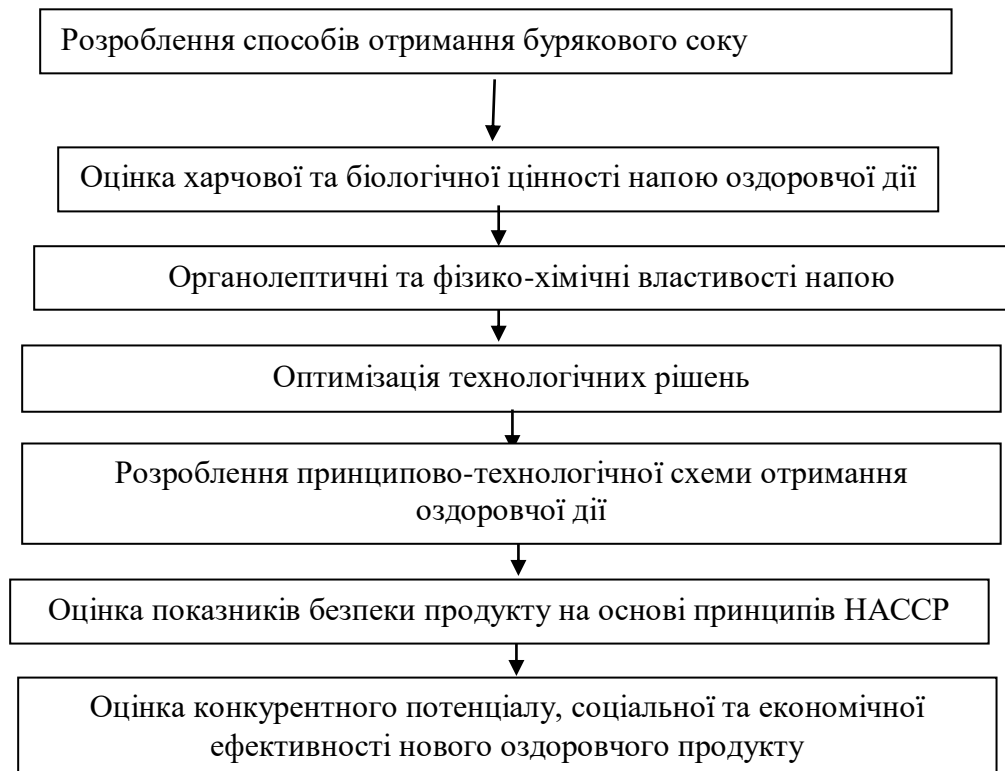


Рис. 2.1. Блок-схема проведення теоретичних та експериментальних досліджень

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

3.1. Розроблення способу підготовки природних джерел функціональних інгредієнтів для збагачення харчового середовища.

3.1.1. Обґрунтування та встановлення оптимальних параметрів технологічних процесів отримання соку зі столового буряка

Плоди, що використовуються для обробки, мають поверхнєве забруднення мінерального або органічного походження. Більша частина цього забруднення спричинена пилом. Поверхня плодів багата різними мікроорганізмами (епіфітними мікроорганізмами) з навколишнього середовища і поширюється комахами. У процесі очищення з поверхні плодів повинні бути видалені механічні забруднення, мікроорганізми та пестициди, що залишилися після фітохімічної обробки. Після того, як овочі транспортуються, вони переробляються в контейнерах, ящиках або навалом, а потім вивантажуються в бункер для корму, наповнений 1/3 води. де видаляють важкі домішки (камені, грудки землі тощо), якщо вони випадково потрапили в сировину [55].

Сортування здійснюють за різними ознаками: ступенем зрілості, величиною, формою, тощо. Ці операції недостатньо механізовані, їх часто виконують вручну, а інколи поєднують з інспекцією, тобто бракуванням непридатних плодів і овочів. Передумовою для автоматизації процесів інспекції сировини може бути використання електронних пристроїв. Для миття плодів та фруктів використовують різні машини безперервної дії: елеваторні, лопатеві, бильні, щіткові, барабанні, струминні, паротермічні печі та ін. Різання буряку проводиться коренерізками різних систем і конструкцій, які дають кубики з перетином 5x5 або 7x7 мм [55].

При *тепловій обробці* сировини (бланшування, підігрівання, обробка паром) контролюють режим процесу (температура, час). Якщо сировину бланшують в розчинах лугу, кислоти, солі то 1-2 рази на годину перевіряють концентрацію розчинів, слідкують за кількістю обробленої сировини, своєчасною заміною води або розчину в бланшувачеві [55].

Буряки, бланшуються до готовності, повинна мати порушену структуру матриксу клітинних стінок до такої міри, щоб продукт не надавав великого опору при розрізанні і протирання.

Зварений буряк при бланшуванні досягає готовності тільки в тому випадку, якщо початкова температура всередині коренеплоду була близька до 100 ° С [55].

При розм'якшенні плодів і овочів, фізико-хімічні зміни в продукті зазнають і інші речовини. Цукрові буряки, наприклад, придбають смак, забарвлення, аромат і консистенцію. При цьому відбувається зниження специфічного бурякового запаху і повна інактивація ферментів - оксидаз, що відповідають за потемніння бурякової маси.

Отримання соку. Основний спосіб вилучення плодових соків в промислових умовах - пресування в пресах періодичної і безперервної дії. При пресуванні мезгу піддають поступово збільшується тиск, що призводить до виділення соку. Завантажену платформу підводять під віджимне пристрій і включають гідравлічний поршень малого тиску. Тиск підвищують поступово, в іншому випадку може статися потрапляння м'якоті в сік або, розрив мішкщини. Коли подальше підвищення тиску утруднюється, другий поршнем подають гідравлічну рідину, піднімають тиск до 2.5 МПа і тримають його 5 ... 10 хв до припинення виділення соку. Потім платформу відкочують на розвантаження. Загальна тривалість пресування 15 ... 20 хв [55].

Фільтрація. Після висвітлення в соку залишається осад, який видаляють, пропускаючи сік через фільтри різних систем або сепаруванням

на центрифугах. Плодові соки фільтрують при постійному і невисокому тиску. Що міститься в соку осад, що складається з органічних частинок, при підвищеному тиску легко стискається, що викликає укупорку фільтра, що перешкоджає подальшому проведенню процесу. Для фільтрації необхідний перепад тиску з обох сторін перегородки фільтра. Зі збільшенням тиску швидкість обробки спочатку збільшується, а потім зменшується внаслідок стиснення та засмічення пір фільтра. Перепад тиску на 70-80 кПа є найкращим. Для фільтрування фруктових та овочевих соків застосовують віджимаючі фільтри, алювіальні фільтри та барабанні вакуум-фільтри. Відфільтрований сік переробляється, щоб бути прозорим, а потім відфільтрований сік подається на деаерацію [55].

Розлив по пляшках. Продукція упаковується в ретельно очищену тару. Тому кожен банк заповнюється певним обсягом виробництва (відхилення від встановленого стандарту допускається в межах 1 ... 2%). Температура, коли сік упаковується в 3-літрову пляшку. Це 90-95 ° С.

Упаковка продукту механізована. Банки ємністю 2000 та 3000 см³ наповнюються рідкими продуктами на автоматичних наповнювачах [55].

Закупорювання. При фасуванні консервів в банки потрапляє повітря. Підсмоктування повітря в рідкі та пюреобразні продукти відбувається і при перекачуванні їх насосом на розлив. Чим нижче температура продукту під час фасування, тим більше міститься в ньому повітря. Повітря в банку небажаний, так як кисень сприяє окислення різних речовин продукту, збільшує корозію жерсті у відкритих від лаку або олова місцях, дає можливість розвиватися не убитим при стерилізації аеробним мікроорганізмам. Видалення повітря з банок з продуктами перед укупоркою має велике практичне значення. Цей процес називається ексгаустірованія. Застосовують теплове, механічне, а іноді і спільне ексгаустірованія. Механічно проводять у вакуум-закочувальних апаратах відсмоктуванням повітря із заповнених продуктом банок при розрідженні 80 ... 60 кПа (в

окремих випадках 30 кПа). Величину розрідження при укупорюванні встановлюють для кожного виду консервів з урахуванням їх складу [55].

Стерелізація. Якість консервів і тривалість їх зберігання без псування залежать від того, наскільки ретельно і правильно проведена їх стерилізація, при яких гинуть мікроорганізми і створюються умови, при яких припиняється розвиток спор мікроорганізмів. Режим стерилізації залежить від виду продукції, розміру і виду тари. У кислому середовищі мікроорганізми гинуть швидше, ніж в нейтральній; консерви з твердою продукцією прогріваються довше, ніж з рідкою; бляшана тара прогрівається швидше скляної. У зв'язку з цим для кожного виду консервів розроблений свій режим стерилізації. Температура стерелізація коливається від 140-160⁰С. Стерелізацію проводять у спеціальних апаратах – автоклавах [55].

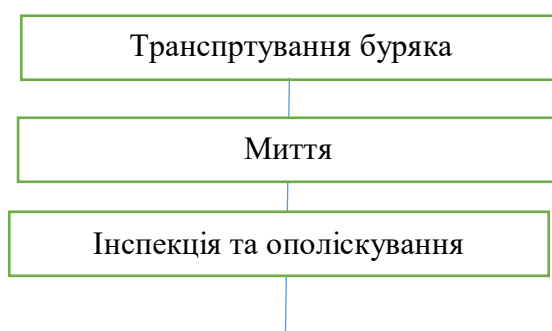
Маркування. Після стерилізації банки обробляють в мийно-сушильній машині (ополіскування водою температурою 35-45 ° С при надмірному тиску до 0,03 МПа, сушка підігрітим повітрям). На висушені банки машин для етикетування наклеюють етикетки і наносять маркування. Готову продукцію у скляній тарі пакують у поліетиленові пакети і відправляють на склад [55].

Соки зберігають у добре вентильованих складських приміщеннях на дерев'яних стелажах або піддонах.

Соки, фасовані в скляну і полімерну прозору тару, зберігають у приміщеннях, захищених від потрапляння прямих сонячних променів.

Термін придатності соків, з дати виготовлення при температурі від 0⁰С до +25⁰С становить не більше - 1 року [55].

Нижче наведена принципова технологічна схема виготовлення бурякового соку рис.3.1.



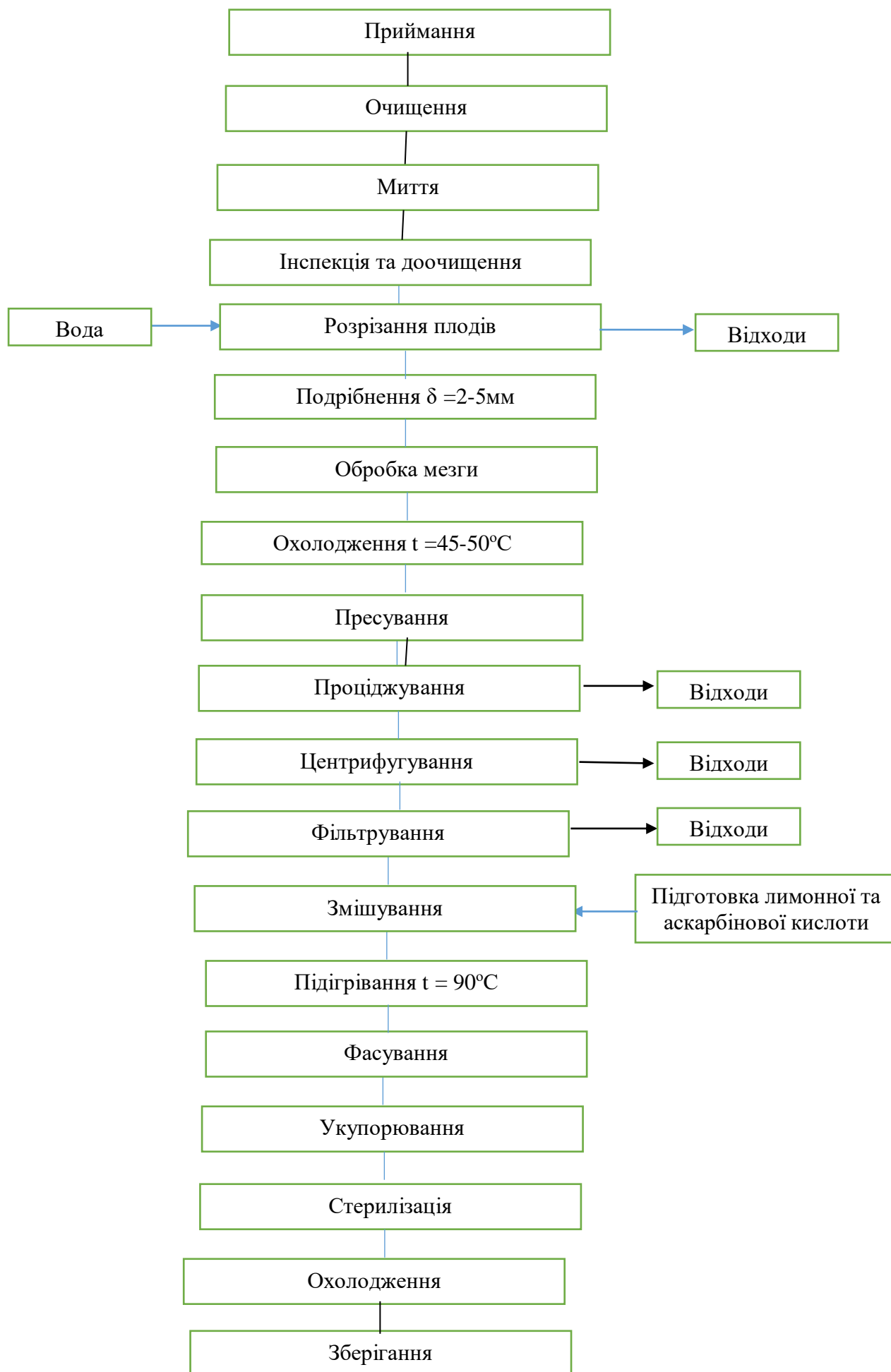


Рис. 3.1. Принципова технологічна схема виготовлення бурякового соку

3.2. Дослідження основних фізико-хімічних, органолептичних, мікробіологічних, функціонально-технологічних показників соку зі столового буряка.

У даному розділі наведені технічні характеристики коренеплодів буряка. Досліджували вплив режимів підготовки буряків до вилучення соку з мінімальною втратою такого цінного компонента його хімічного складу як бетанін. Встановили зміну вмісту бетаніну в буряках при бланшуванні його мезги. Дослідили фізико-хімічні показники, а саме: вміст сухих речовин, активну та тировану кислотність, оптичну густину, вміст сахарози, редукуючих речовин, вміст бетаніну, пектину, вітаміну С та β -каротину.

Також проводили аналіз органолептичних показників отриманого соку.

Таблиця 3.1. Технологічні вимоги до сортів столового буряка, які призначені для отримання соку

Показники	Норма
Форма корнеплода	Округла без розгалужень
Розмір корнеплода, см	6–10
Колір м'якоті	Однорідний темно-червоний
Вміст: сухих речовин, %	17-18
цукрів, %	Не менше 10
бетанін, мг/100 г	Не менше 100

Таблиця 3.2. Технічна характеристика коренеплодів буряка

Сорт	Характеристики коренеплодів		
	колір	форма	Розмір, см
Бордо	Темно-червоний	Округла та округло-плоска	9-11
Боро	Червоний	Округла	8-10
Червона куля	Карміно-червоний	Округла	6-10
Циліндра	Темно-червоний	Циліндрична	4-7

Результати досліджень по визначенню впливу режимів підготовки буряків на утримання пігменту бетаніну наведені на рис. 3.2 – 3.3

Експериментальні дані підтверджують відомості, наведені в літературі, про позитивний вплив лимонної кислоти на збереження бетаніну в буряках при їх підготовці до консервації. Так, при бланшируванні бурякової мезги без додавання лимонної кислоти втрати пігменту склали 15,0%. Разом з тим попереднє підкислення мезги перед бланшуванням сприяло його збереженню на колишньому рівні [56].

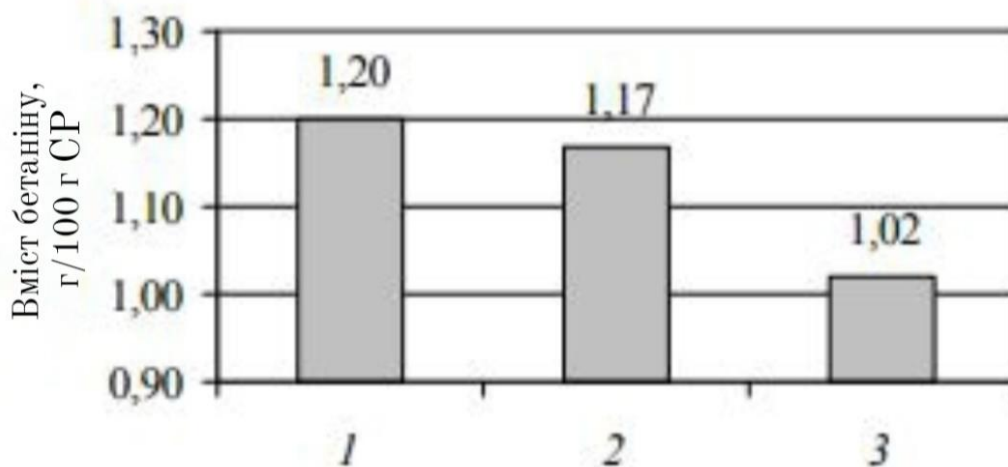


Рис 3.2. Зміна вмісту бетаніну в буряках при бланшуванні їх мезги перед пресуванням: 1 - буряк свіжий; 2 - мезга з лимонною кислотою,

бланшована; 3 - мезга без лимонної кислоти, бланшована.

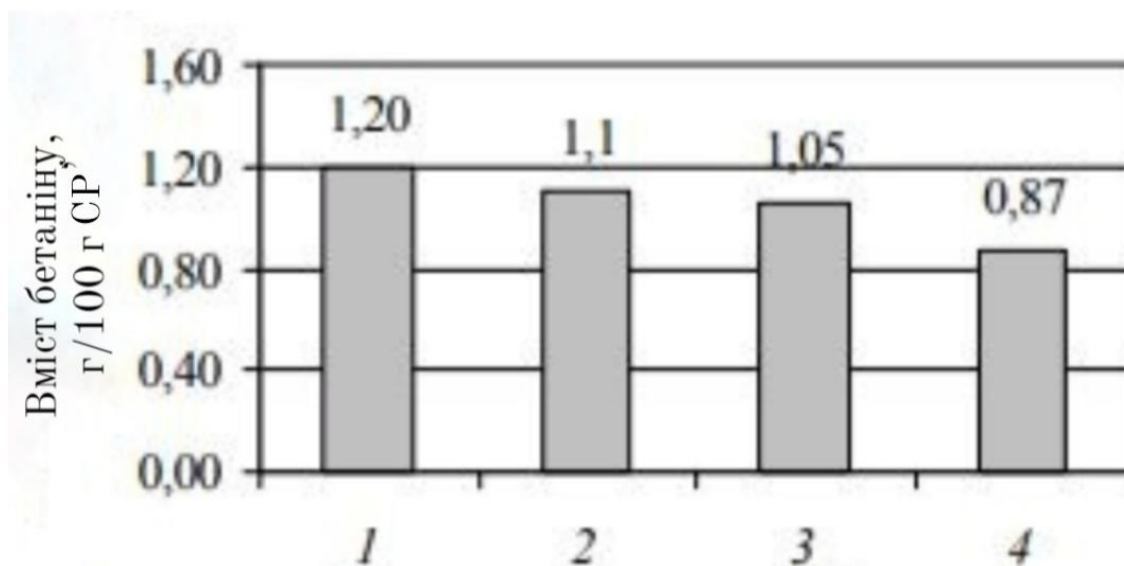


Рис.3.3. Зміна вмісту бетаніну в буряках при його паровому очищенні та бланшуванні мезги: 1 - буряк свіжий; 2 - буряк після парового очищення; 3 - мезга з лимонною кислотою, бланшована; 4 - мезга без лимонної кислоти, бланшована.

При очищенні буряків паром вміст бетаніну знижувався на 9,3% (рис.3.3), а в процесі його подальшої обробки або практично не змінювався, як при бланшуванні мезги з лимонною кислотою, або значно зменшувався (на 19,2%) - при бланшуванні мезги без додаткової обробки лимонною кислотою [56].

Таким чином, отримані експериментальні дані, вказують на те, що попереднє зниження рН бурякової мезги за допомогою харчових кислот дозволяє зберегти 96,5-97,5% вихідного рівня досліджуваного пігменту в сировині після очищення.

Втрати бетаніну в буряках при тепловій обробці мезги без додавання кислот досягають 15,0-20,0% [56].

Нижче наведені характеристики технології та якості бурякового соку
табл. 3.3

Таблиця 3.3. Характеристика технології та якості бурякового соку

Вид соку	Сухі речовини, %	pH	Вихід соку, %
Із сирого буряка	9,5	5,6	35
	9,5	4,4	35
Із бланшованого буряка	9,5	5,6	57
	9,5	4,4	57

Таблиця 3.4. Фізико-хімічні показники бурякового соку

Найменування	Значення показнику
Титрована кислотність, град	10,0
Оптична густина, нм	1,3335
Вміст сахарози, %	10,2
Пектин, %	0,3
Редукуючі речовини, %	1,1
Бетанін, г/100 г	1,11 ±0,2
Вітаміну С, мг/100 г	10,8
β-каротин, мг/100 г	0,2

Таблиця 3.5. Органолептичні показники бурякового соку

Показник	Характеристика
Зовнішній вигляд	Однорідний, без м'якоті
Колір	Червоний з коричневим відтінком
Смак	Солодкий, без сторонніх присмаків
Запах	Властивий вихідному продукту без стороннього запаху

За проведеними дослідженнями органолептичних та фізико-хімічних показників можемо стверджувати, що отриманий сік відповідає всім вимогам стандартів за ДСТУ 7159:2010.

3.3. Обґрунтування рецептури нового харчового продукту.

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

Під час збагачення традиційних харчових продуктів і, зокрема, молочних напоїв, деякі добавки слід додавати у найбільш підходящій кількості, щоб максимізувати традиційні сенсорні та фізико-хімічні властивості кінцевого продукту, щоб забезпечити найкращий фізіологічний вміст засвоюваного харчування для здоров'я людини у безпечній формі. Тому технологія та технологія повинні враховувати одночасно фактор. Принципи збагачення в медичній біології.

У той же час, необхідний не тільки контроль фізико-хімічних властивостей, а й сенсорних показників, які є важливими складовими споживчих характеристик у миттєво вдосконалених продуктах.

Нижче наведені складники рецептури де проаналізувавши літературні дані, було визначено що співвідношення цих компонентів за органолептичними показниками буде оптимально поєднуватися між собою.

Таблиця 3.6. Варіанти рецептур молочного напою

Складники	Рецептура 1	Рецептура 2	Рецептура 3
Сироватка	83,5%	71,5%	57,5%
Буряковий сік	5%	15%	25%
Закваска	3%	5%	7%
Стабілізатор	1,5%	0,5%	2,5%
Цукровий сироп	7%	8%	8%

Результати визначення органолептичних показників та сенсорної оцінки молочного напою за різних варіантів рецептур наведено в табл. 3.7.

Таблиця 3.7. Органолептична оцінка молочного напою

Показник	Характеристика	Рецептура №1	Рецептура №2	Рецептура №3
Зовнішній вигляд	Однорідна рідини з незначним осадом	Однорідна	Однорідна з незначним осадом	Однорідна з незначним осадом
Колір	Який має колір внесеного наповнювача	Світло-коричневий колір	Матовий коричневий колір	Коричневий колір
Запах	Сироватковий, із запахом внесеного наповнювача	Яскраво виражений сироватковий запах	Приємний, переважає запах сироватки	Сильний кислуватий
Смак	Сироватковий, зі смаком внесеного наповнювача	Виразений сироватковий смк	Гармонійний, приємний, злегка кислуватий	Яскраво виражений, кислуватий

За органолептичними показниками, найкращим визначено зразок за варіантом рецептури №2, що найбільше відповідає смаковим вимогам.

3.3.2. Вплив масової частки соку буряка столового на якісні показники модельних зразків оздоровчого продукту.

Тип напою, що розробляється, не повинен шкодити сенсорним параметрам традиційних напоїв і повинен відповідати показникам безпеки, затвердженим регламентами та технічною документацією. Сироватковий напій, вироблений за обраною формулою, повинен бути привабливим з точки зору споживчих характеристик і містити найкращі функціональні інгредієнти, що містяться в сироватці та соку буряка [31].

Під час досліджень виробництва напою ми використовували підсирну освітлену сироватку яку потім зквашували закваскою УС – 180, яку вносили у кількості 5 % від маси.

При створенні напою велику увагу слід приділяти його органолептичним властивостям, в першу чергу – смаковим. Споживачі не будуть купувати продукт, навіть самий корисний, якщо він не буде їм подобатись. Використання сироватки дозволяє значно покращити нутрієнтний склад напою, але при розведенні вона має зеленкуватий колір, специфічний смак та аромат [31].

Тому коли ми обирали функціональний інгредієнт, а саме буряковий сік, звернули увагу і на те, щоб при технології соку, зберегти у його складі бетаїни.

У процесі переробки буряка з різних причин антоціани руйнуються і колір втрачається. Збереження ж природного кольору буряка є одним із суттєвих показників високої якості одержаного соку. Оскільки, згідно з діючою НД, буряковий сік без м'якоті виробляють із сирого і бланшованого буряка, то і якість його може бути різною [31].

Швидке ферментативне потемніння механічно очищеного і подрібненого перед витяганням соку буряка відбувається внаслідок окислення амінокислоти тирозину і утворення темнозбарвлених сполук — меланінів. При паротермічному очищенні в апаратах А9-КЧЯ руйнування

фермента тирозинази відбувається при тепловій обробці коренеплодів гострою парою під тиском (750 ± 50) кПа до досягнення усередині клубня температури $98\text{ }^{\circ}\text{C}$. У свою чергу, нагрівання овочів приводить до неферментативного потемніння — руйнування антоціанів і зміни кольору соку.

Метою було отримати буряковий сік без м'якоті з бланшованого буряка і визначити його якість.

Вибираючи спосіб попередньої обробки буряка, врахували, що тепла обробка, одночасно з інактивацією тирозинази, дозволяє збільшити клітинну проникність сировини в 10 разів і збільшити вихід соку з 35 % до 57 %.

Експериментальні дані підтверджують відомості, наведені в літературі, про позитивний вплив лимонної кислоти на збереження бетаніну в буряках при її підготовці до консервації.

Таким чином, попереднє зниження рН бурякової мезги за допомогою харчових кислот дозволяє зберегти 96,5-97,5% вихідного рівня досліджуваного пігменту в сировині після очищення [31].

Тому сік виходить з приємним коричневим кольором та при внесенні його до сироватки, колір буде світло коричневим що вплине на органолептичні властивості напою.

Методом органолептичної оцінки, внесеного наповнювача, було визначено оптимальну кількість додавання бурякового соку – 15 %.

Додавання такої кількості соку буде гарно сприяти на органолептичні критерії готового напою, які наведені у табл. 3.8

Таблиця 3.8. Критерії органолептичної оцінки якості напою за пробним лабораторним дослідженням

Показники	Характеристика		
	5%	15%	20%
1	2	3	4
	Напівпрозора	Непрозора	Непрозора

Зовнішній вигляд напою:	рідина	рідина	рідина
Консистенція	Однорідна	Однорідна	Однорідна з осадом
Колір	Блідо-коричневий	Матово-коричневий	Темнувато-коричневий

За даними органолептичної оцінки трьох зразків напою спостерігаємо, що 2 зразки відповідають вимогам і сприйнятливі до споживання, зразок з додавання 5 % соку має напівпрозору рідину, що не відповідає вимогам. Тому саме оптимальне внесення бурякового соку буде - 15 %.

3.4. Обґрунтування та розроблення раціонального способу отримання нового оздоровчого напою на основі молочної сироватки з використанням соку столового буряка.

3.4.1. Характеристика класичного способу отримання традиційного продукту та його вдосконалення відповідно до теми роботи.

Проблема повного і раціонального використання молочної сироватки як вторинної сировини є актуальною незалежно від отримуваних об'ємів, методів організації виробництва і форм власності в усіх країнах світу. Повна переробка молочної сироватки дає змогу створити додаткові сфери використання сироваткових білків, лактози та зменшити забруднення стічних вод.

Рішення проблеми повного і раціонального використання сироватки в харчових продуктах здійснюється на основі промислової переробки. Серед різних видів продуктів із сироватки багатообіцяючим напрямом є виробництво напоїв на основі сироватки [57].

Процес виробництва сироваткового напою складається з таких основних операцій: сепарування, пастеризація, охолодження, заквашування та сквашування.

Сепаратори для очищення сироватки мають деякі особливості конструкції. Це пов'язано з тим, що частинки сирного пилу мають здатність прилипати до металевій поверхні тарілок, забезпечує проходи для сироватки, і тим самим порушуючи процес сепарування.

Для очистки сироватки на підприємствах використовуються тарілкові сепаратори. Проте, в процесі роботи сепаратора виникають проблеми, пов'язані з швидким забрудненням міжтарілкового простору в результаті адгезійного зчеплення частинок білка з поверхнею тарілки. Ефективна очистка сироватки спостерігається протягом усього 15-20 хв, а кожні 50-60 хв необхідно зупиняти процес для очистки і миття сепаратора [58].

Пастеризація сироватки за рекомендованим режимом сприяє знищенню вегетативних форм мезофільних та психротрофних бактерій.

Найбільш поширені апарати для поточної тонкошарової теплової обробки сироватки зрошувальні і пластинчаті теплообмінники.

Після пастеризації сироватку охолоджують і за цієї самої температури зберігають. Недотримання температурного режиму спричинює розвиток гнильних бактерій та псування сироватки [58].

Цю операцію проводять в апаратах будь-якої конструкції до температури, що є сприятливою для проведення процедури заквашування.

Охолоджена до температури заквашування сироватка надходить у резервуари для приготування кисломолочних напоїв.

Далі проводять процес перемішування, на якому в освітлену сироватку додають пастеризований буряковий сік. Перемішування здійснюють до утворення однорідної консистенції вміст у резервуарі [58].

У суміш вносять закваску і після ретельного перемішування залишають його в спокої для наростання активної кислотності.

Закваска — це комбінація мікроорганізмів, що використовується під час виробництва харчових продуктів; суміш, що викликає молочнокисле бродіння.

Відсоток внесення закваски - 5% Сквашування проводять при температурі 37 ± 2 ° С близько 6 год, до досягнення необхідної кислотності.

Сквашений продукт охолоджують з одночасним перемішуванням.

Після досягнення необхідної температури напій подають на розлив.

Напої фасують в асептичну упаковку «Тетра-Пак» по 0,5 дм³ можлива фасовка - в поліетиленові пляшки місткістю 0,5; 1,0 дм³.

Напої на основі молочної сироватки необхідно зберігати в холодильних камерах при температурі від 4 до 8 ° С. Терміни реалізації 10 діб [58].

Для виготовлення нового напою на основі сироватки, до підготовленої молочної сироватки додають визначену за рецептурою кількість бурякового соку і проводять заквашування і сквашування. Подальші технологічні етапи не відрізняються від ходу технологічних процесів у класичному способі.

3.4.2. Принципова технологічна схема отримання нового напою на основі молочної сироватки з використанням соку столового буряка з характеристикою її етапів

Технологія сировакових напоїв проста, не вимагає спеціального обладнання і легко здійсненна на будь-якому молочному заводі. В загальному, технологічний процес включає наступні операції: приймання і підготовка сировини; освітлення сироватки; складання суміші; пастеризація і охолодження суміші; заквашування та сквашування, розлив, упаковка і доохолодження готового напою.

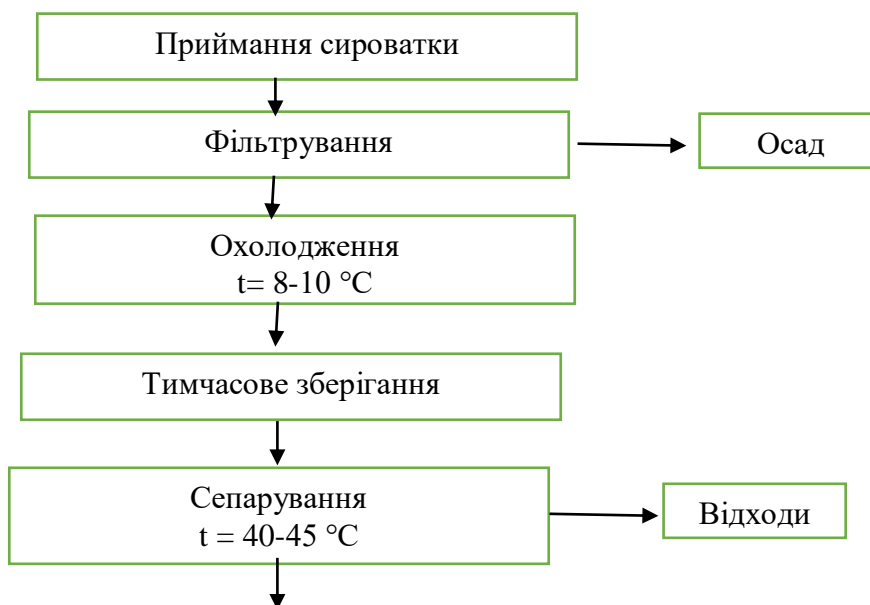




Рис. 3.4. Принципово-технологічна схема підготовки сироватки



Рис. 3.5. Принципово-технологічна схема виробництва оздоровчого напою

На відміну від класичного способу виробництва, сік вносять перед заквашуванням.

Таблиця 3.9. Зміна активної кислотності, сироватки з внесеним буряковим соком під час сквашування

Показник	0 год	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год
Активна кислотність, рН	5,2	4,8	4,4	4,3	3,8	3,6

Для забезпечення якості при виробництві напоїв необхідно ретельно підбирати і контролювати всі використовувані компоненти. Основним молочною сировиною є молочна сироватка, яку необхідно попередньо підготувати видаливши казеинову пил і надлишки жиру [59].

У молочній сироватці часто відзначається так званий сироватковий присмак. Небажаний присмак можна усунути за рахунок видаленні азотовмісних сполук. З цієї причини більшу частину молочної сироватки підлягають попередньому освітленню (осадженням видаляють білок). Виділення значної частини білків із сироватки дозволяє отримати прозорі освіжаючі напої. Білки збільшують каламутність, знижують стійкість при зберіганні і послаблюють освіжаючий ефект. В освітленій сироватці послаблюється, або повністю відсутній специфічний сироватковий присмак [59].

Молочну сировину після оцінки якості може бути направлено на резервування. Зберігають сироватку при температурі від 4 до 8 ° С не більше 12 год.

На даній стадії виділення коагульованих сироваткових білків і отримання освітленої сироватки проводять за допомогою фільтрації.

Для вилучення жиру із сироватки використовується лише відцентрове відділення. Його якість зростає із збільшенням температури. Як правило, після видалення сироватки з сиру, тобто, не попередньо нагріваючи її, її негайно відокремлюють при 35-40 ° С [59].

Із сироватки жир вилучається важче, ніж з молока, що обумовлено високою дисперсністю жирових кульок і наявністю казеїнової пилу. Тільки при добре організованому процесі сепарування можна досягти в знежиреної сироватці залишку жиру 0,05%. Зазвичай в більшості випадків зміст залишку жиру становить 0,1%.

Сироватку, отриману при виробництві сиру фільтрують і пастеризують при 95-97 ° С з витримкою 1 год. Потім її охолоджують протягом 5-6 год для освітлення до 35 ° С [60].

В освітлену сироватку вносять буряковий сік, стабілізатор та цукор. Суміш ретельно перемішуємо.

Використовувані концентрати натуральних освітлених соків, композиційні смакоароматичні наповнювачі, цукор, лимонна, аскорбінова кислота та інші компоненти, за складом і властивостями повинні відповідати вимогам ТУ або стандартів, за якими вони готувалися [61].

На етапі заквашування, в умовах молочного заводу закваску - 5 % (по рекомендації мікробіолога) вносять в суміш. Суміш перемішують тричі протягом 3 хвилин з інтервалом 20 хв [61].

Температура заквашування освітленої молочної сироватки 25-40°C обумовлена необхідністю створення умов для розвитку молочнокислих мікроорганізмів, включаючи молочні дріжджі, молочнокислі палички, молочнокислі стрептококи. Більш низькі і високі температури уповільнюють сквашування або призводять до порушення процесу ферментації.

Процес сквашування ведуть до величини активної кислотності 4,0-5,0. Зниження величини її викликає виникнення вад смаку і консистенції, а підвищення - недостатню вираженість смаку [61].

Для забезпечення технологічних режимів розливу в асептичних умовах рідину охолоджують до 20°C

Асептичний розлив необхідний для збереження мікробіологічних показників готового продукту протягом тривалого часу.

Доохолодженн передбачено для запобігання розвитку залишкової мікрофлори продукту. Підвищення температури веде до нерегульованого збільшення кислотності в результаті зброджування лактози, а зниження її економічно недоцільно [61].

Готову продукцію направляють до холодильної камери на доохолодження (до $t=4\pm 2$ °C) та зберігання при цій температурі строком не більше 14 діб з моменту виробництва, в тому числі на підприємстві – не більше 2 діб [61].

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

Оптимізація технологічного процесу є основою ефективної діяльності підприємств, спрямованої на підвищення продуктивності праці, зниження собівартості продукції, раціональне використання ресурсів та збільшення прибутку. Оскільки планування виробництва має враховувати багато факторів, оптимізація планування виробництва є найбільш трудомісткою частиною управління виробництвом. Тому неможливо представити сучасне виробництво без інформаційного забезпечення процесу планування [62].

Тип виробництва, його серія, тривалість виробничого циклу, технічна складність виробництва, стабільність виробничих завдань, деталі галузі - все це безпосередньо впливає на спосіб і структуру процесу планування виробництва. Тому основним завданням цього типу програмного забезпечення є не тільки надання готових рішень для формування виробничих планів, але і не лише надання потужних та гнучких інструментів, тим самим накопичуючи широкий спектр можливостей для створення ефективних рішень. Система планування, яка відповідає потребам конкретних підприємств [62].

Оптимізація етапу виробничого процесу допомагає вирішити головне завдання забезпечення якості продукції. Перше завдання - досягти найвищої якості при фіксованому рівні всіх витрат. Другий - мінімізувати витрати на певному рівні якості. По-третє, зробіть компромісний вибір між рівнем якості продукції та її вартістю. Перші дві проблеми та наступні дві проблеми є проблемами пошуку найкращого рішення. Це особливо важливо для

виробничого етапу, який є основним етапом, коли формуються необхідні показники якості продукції [62].

В умовах жорсткої конкуренції важливим способом підвищення прибутковості підприємств, особливо харчової промисловості, є оптимізація технічних рішень процесу виробництва харчових продуктів. Здатність систематично та обґрунтовано управляти витратами на сировину та ресурси праці в період погіршення ринкової кон'юнктури забезпечує вигідну роботу підприємств [62].

На сьогоднішній день від компанії потрібно створити високоякісний виробничий план, який визначатиме необхідний обсяг виробництва протягом планового періоду, що відповідає обсягу, обсягу та вимогам до якості плану збуту. Основним завданням виробничого плану підприємства, що відповідає потребам споживачів, є максимізація прибутку та найкраще використання всіх наявних ресурсів підприємства [62].

Виберіть симплексний метод для оптимізації, щоб отримати максимальний прибуток підприємства від реалізації продукції за певних витрат.

Метод лінійного програмування був розроблений Л. В. Канторовичем у книзі "Математичні методи планування та організації виробництва" у 1939 році. Оскільки методи, описані в цій книзі, вимагають потужних обчислювальних робіт і не придатні для ручних розрахунків, праця вчених давно не застосовувалася. З появою комп'ютерів друге покоління методів лінійного програмування народилося в 1950-х роках і широко застосовувалося. Сьогодні всі методи організації та планування виробництва базуються на лінійному програмуванні.

Метод лінійного програмування відноситься до математичних методів пошуку екстремуму цільової функції, яка в загальному вигляді записується:

$$F = a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_nx_n.$$

Використання цього методу передбачає накладення багатьох обмежень у вигляді лінійних нерівностей. Загальний алгоритм вирішення задач оптимізації подається у певній стандартній формі, відповідно до алгоритму:

- 1) цільова функція максимізується або мінімізується;
- 2) всі змінні моделі невід'ємні;
- 3) обмеження мають невід'ємну ліву і праву частини, які між собою зв'язані знаками « \geq ; $=$; \leq »

В практиці виконання методу лінійного програмування має назву *симплекс-метод*.

Найбільш типовим прикладом проблеми оптимізації є те, що проблемою, вирішеною симплексним методом, є проблема визначення випуску продукції, яка забезпечить найбільший прибуток за обмеженого споживання сировини. У такій задачі оптимальним критерієм є прибуток, який можна отримати від продажу всієї продукції.

Цільова функція записується в такому вигляді

$$P_1 = k_1 * \text{МАКС}(T_1; 0) \wedge B; \quad P = \text{СУМ}(P_1; P_n);$$

Змінними (керуючими) факторами є об'єм продукції за асортиментом T_j та кількість сировини (R_i), яка потрібна на виготовлення цієї продукції.

Річна потужність заводу зумовлює витрати сировини в межах потрібної на виробництво. За формулою 3.1 визначаємо кількість i -го виду сировини a_{ij} ($i=1,2,3$) потрібної для випуск j -го продукту ($j=1,2,3$)

$$a_{ij} = b_j c_i \quad (3.1)$$

b_j – випуск продукції; c_i – витрати сировини на одиницю продукції.

За умови використання i -го виду сировини на виробництво n продуктів загальна кількість сировини R_i розраховується за формулою 3.2

$$R_i = \sum_{j=1}^n a_{ij} \quad (3.2)$$

При цьому має справджуватися вираз $a_{ij} \geq 0$. Якщо $a_{ij}=0$, то даного виду сировини в рецептурі даного продукту немає. [67]

Вихідні дані для розрахунку витрат сировини на виробництво можна представити в такому вигляді:

Вид сировини (i)	Продукт (j)				Витрати сировини на виробництво
	1	2	...	n	
c_1	$a_{11}=c_1b_1$	$a_{12}=c_1b_2$...	$a_{1n}=c_1b_n$	$R_1= a_{11}+ a_{12}+... a_{1n}$
c_2	$a_{21}=c_2b_1$	$a_{22}=c_2b_2$...	$a_{2n}=c_2b_n$	$R_2= a_{21}+ a_{22}+... a_{2n}$
...
c_m	$a_{m1}=c_mb_1$	$a_{m2}=c_mb_2$...	$a_{mn}=c_mb_n$	$R_m= a_{m1}+ a_{m2}+... a_{mn}$

План випуску продукції у відповідних кількостях і асортименті визначає така матриця 3.3:

$$\|a_{ij}\| = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{vmatrix} ; \quad (3.3)$$

За сімплекс-методом цей план змінюватиметься доти, доки буде досягнуто оптимальне використання сировини і забезпечено оптимальний обсяг у визначеному асортименті випуску паштету. Розв'язком задачі буде план, за яким завод на основі оптимізаційних розрахунків отримуватиме найбільший прибуток.

Для розв'язання задачі мають виконуватися такі обмеження:

1) кількість кожного виду сировини, використовуваної на випуск продуктів R_i має бути меншою або дорівнювати кількості цього виду сировини, що є на складі F_i . Це обмеження описує вираз

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

2) об'єм випуску продукції в асортименті має бути в межах потужності

$$\sum_{j=1}^n b_j = Q$$

заводу. Це обмеження описується виразом 3.5

$$; \quad (3.5)$$

Прибуток заводу розраховується за формулою 3.6.

$$K = \left(\sum_{j=1}^n k_j \text{МАКС}(b_j : 0) \right)^V ; \quad (3.6)$$

де K – прибуток, який можна отримати від реалізації продукції; k_j – вартість одиниці продукції першого виду, b_j – об'єм випускаємої продукції першого виду; V – коефіцієнт додаткових витрат, який враховує зменшення прибутку від знаходження продукції деякий час на складі; n – кількість видів продукції, що випускає завод [63].

Умову задачі, витрати сировини на виготовлення даного асортименту, річні витрати сировини в порівнянні із запасом на складі наведенні в табл.3.10, табл.3.11, табл.3.12 та табл. 3.13

Таблиця 3.10. Вихідні дані для розрахунку

Потужність заводу за випуском продукції, т/добу	10000		
Коефіцієнт додаткових втрат	0,9		
Асортимент продукції	Легкий	Смачний	Корисний
% в загальному виробництві	20	50	30
Річне виробництво	2000	5000	3000
Вартість одиниці продукції, грн	35	27	33

Таблиця 3.11. Витрати сировини на 1 кг продукту

Сировина	Поживний	Смачний	Корисний
Сироватка	0,7	0,72	0,68
Буряковий сік	0,17	0,15	0,2
Цукровий сироп	0,08	0,08	0,08
Закваска	0,05	0,005	0,005
Стабілізатор			
Прибуток, грн	32733,69567	57601,894559	44455,251
Усього	134790,8415		

Таблиця 3.12. Витрати сировини на 10т на виробництво напою

Назва сировини	Витрата сировини на асортимент, т			Витрата на виробництво
	Легкий	Смачний	Корисний	
Сироватка	1400,00	3600,00	2040,00	7040,00
Буряковий сік	340,00	750,00	600,00	1450,00
Цукровий сироп	160,00	400,00	240,00	800,00
Закваска	100,00	250,00	150,00	500,00
Стабілізатор	10,00	25,00	15,00	50,00

Таблиця 3.13. Витрати сировини та запас сировини

Назва сировини	Запас на складі	Потрібно на асортимент
Сироватка	10000	7040
Буряковий сік	3000	1690
Цукровий сироп	2000	800
Закваска	1000	500
Стабілізатор	200	50

Річні витрати сировини в порівнянні із запасом на складі та прибуток від виробництва і реалізації продукції представлені в табл. 3.14

Таблиця 3.14. Річні витрати сировини в порівнянні із запасом на складі та прибуток від виробництва і реалізації продукції

	Початкове значення	Остаточне значення	Різниця
Прибуток загальний, грн	134790,84	146312,96	11522,12
Річне виробництво Легкий, т	2000,00	6135,52	4135,52
Річне виробництво Смачний, т	5000,00	457,94	-4542,06
Річне виробництво Корисний, т	3000,00	3406,55	406,55
Сироватка Потрібно на асортимент, т	7040,00	6941,03	-98,97
Буряковий сік Потрібно на асортимент, т	1690,00	1793,04	103,04
Цукровий сироп Потрібно на асортимент, т	800,00	800,00	0,00
Закваска Потрібно на асортимент, т	500,00	500,0	0,00
Стабіліатор Потрібно на асортимент, т	50,00	50,00	0,00

Таким чином за допомогою оптимізації виробничого процесу вдалося збільшити прибуток від виробництва напою оздоровчої дії на 11522,12 тис.

грн, шляхом зміни обсягів виробництва асортименту підприємства. Задачу оптимізації можна вважати виконаною.

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

Для порівняння розрахунків харчової та біологічної цінності традиційного і розробленого сироваткового напою було проведено аналіз рецептурного складу сироваткового напою.

У табл. 3.15 наведено традиційну рецептуру сироваткового напою [84].

Таблиця 3.15. Традиційна рецептура сироваткового напою

Складник рецептури	Масова частка, %
Сироватка	73
Наповнювач вишня	17
Цукор-пісок	9,5
Ванілін	0,5
Всього	100

Біохімічний склад рецептурних компонентів сироваткового напою наведено в табл. 3.16.

Таблиця 3.16. Біохімічний склад складників рецептури традиційного напою

Показник		Добова потреба	Сироватка	Наповнювач вишня	Цукор-пісок	Ванілін
1		2	3	4	5	6
Білки, г		85	0,6	0	0	0
Жири, г		65	0,1	0	0	0
Вуглеводи, г		300	2,6	9,5	9,5	0,4
Мінеральні речовини (МР), мг	Na	5000	30,46	0	0,09	0
	K	3700	94,4	0	0,28	0
	Ca	1100	43,8	0	0,28	0
	Fe	17	0,073	0	0,02	0

	1	2	3	4	5	6
	Mg	500	5,84	0	0	0
	P	1200	56,94	0	0	0
Вітаміни, мг	C	70	0,365	0	0	0
	B1	1,3	0,021	0	0	0
	B2	1,6	0,08	0	0	0
	PP	16	0,10	0	0	0
	E	15	0,02	0	0	0

Біохімічний склад рецептурних компонентів збагаченого сироваткового напою наведено в табл. 3.17.

Таблиця 3.17. Біохімічний склад складників рецептури збагаченого сироваткового напою

Показник		Сироватка	Буряковий сік	Цукровий сироп	Закваска
1		2	3	4	5
Білки, г		0,6	0,2	0	0,1
Жири, г		0,1	0	0	0,1
Вуглеводи, г		2,5	2,1	6,7	0,2
Мінеральні речовини (MP), мг	Na	30,03	8,2	0,08	-
	K	92,95	26,2	0,2	-
	Ca	42,9	3,82	0,3	-
	Fe	0,071	0,09	0,02	-
	Mg	5,72	3,26	0,02	-
	P	55,77	2,9	0	-
Вітаміни, мг	C	0,35	0,85	-	-
	B1	0,02	0	-	-
	B2	0,07	0,006	-	-

	1	2	3	4	5
PP		0,10	0,065	-	-
E		0,02	0,025	-	-

Таблиця 3.18. Харчова цінність традиційного та збагаченого напою

Нутрієнт	Кількість нутрієнту, 100 г	
	Традиційний напій	Збагачений напій
1	2	3
Білок, г	0,43	0,46
Жири, г	0,07	0,07
Вуглеводи, г	4,41	2,64
Мінеральні речовини, мг		
Na	22,24	22,70
K	68,92	70,40
Ca	32	31,27
Mg	4,26	4,58
P	41,56	40,31
Fe	0,05	0,06
Вітаміни, мг		
C	0,26	0,37
B ₁	0,01	0,01
B ₂	0,05	0,05
PP	0,07	0,08
E	0,01	0,01

Енергетична цінність традиційного напою становить 20,07 ккал, енергетична цінність збагаченого становить 13,13 ккал на 100 г продукту.

Розрахунок основних нормативних співвідношень поживних та мінеральних речовин наведено в табл. 3.19.

Таблиця 3.19. Розрахунок нормативних співвідношень

Збалансованість поживних речовин			
1	2	3	4
Показник	Білки	Жири	Вуглеводи
Норматив	1	1	4
Традиційний напій	1	0,17	10,09
Збагачений напій	1	0,16	5,71
Збалансованість мінеральних речовин			
Показник	Кальцій	Фосфор	Магній

1	2	3	4
Норматив	1	1	0,5
Традиційний напій	1	1,3	0,13
Збагачений напій	1	1,29	0,15

Харчову цінність продуктів, а саме традиційного та розробленого сироваткового напою, досліджували шляхом визначення матеріально балансу нутрієнтів та їх інтегрального скору.

Отримані результати свідчать про те, що внесення обраних джерел функціональних інгредієнтів позитивно вплинуло на харчову цінність розробленого сироваткового напою оздоровчого призначення.

У порівнянні з традиційним напоєм, бачимо що в збагаченому напої вміст поживних речовин трохи збільшився.

Аналіз співвідношень між поживними речовинами показав, що жири знаходяться в дефіциті, а вуглеводи в надлишку. Проте, у розробленому напої нам вдалося дещо покращити дані показники.

Співвідношення між мінеральними речовинами також незбалансоване, особливо значний надлишок фосфору в напої, магній також знаходиться в надлишку.

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

Контроль якості продукції (визначення якісних показників) необхідний при виробництві харчової продукції, так як впливає на безпеку і відповідність продукції встановленим нормам і санітарно-гігієнічним вимогам.

У табл. 3.20 наведено органолептичні властивості розробленого сироваткового напою оздоровчого призначення.

Таблиця 3.20. Органолептичні властивості сироваткового напою

Показник	Характеристика за умовами стандарту	Сироватковий напій
1	2	3
Зовнішній вигляд	Не прозора рідина. Допускається не великий осад	Не прозора рідина, із незначним осадом
Консистенція	Рідка, однорідна	Однорідна
Колір	У відповідності з кольором наповнювача	Матовий коричневий колір
Запах	Характерний для наповнювача. Без сторонніх запахів.	Приємний, переважає запах сироватки, без стороннього запаху
Смак	Характерний для наповнювача. Без сторонніх присмаків Трохи кислуватий присмак	Гармонійний, приємний, злегка кислуватий

За даними органолептичної оцінки, збагачений сироватковий напій має хороші показники і є сприйнятливим до споживання.

У табл. 3.21. наведено фізико-хімічні показники якості створеного напою оздоровчого призначення та порівняно з вимогами ДСТУ 7515:2014 Сироватка молочна. Технічні умови.

Таблиця 3.21. Фізико-хімічні показники якості створеного напою

Показник	Характеристика за умовами стандарту	Сироватковий напій
1	2	3
pH	4,7 - 3,9	3,6
Титрована кислотність, град	38-40	40
Сухі речовини, %	Не менше 7,8	12
М. ч. лактози, %	4,5-4,7	4,5

Таблиця 3.22. Мікробіологічні показники виготовленого напою та сировини

Найменування показника	Значення показника		
	Сироватка молочна	Буряковий сік	Напій
Кількість мезофільних і факультативноанаеробних мікроорганізмів аеробів, КУО/г, не більше	$1 \cdot 10^3$	$1 \cdot 10^3$	$1 \cdot 10^3$
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи) в 1 г	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено
Патогенні мікроорганізми, в тому числі бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 25 г	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено
Плісєневі гриби, КУО в 1 г, не більше ніж	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено
Дріжджі, КУО в 1 г, не більше ніж	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено

За мікробіологічними показниками сировина та напій відповідають показникам, що представлені у таблиці 3.22.

Як свідчать дані, наведені в табл. 3.20-3.21 отриманий напій відповідає вимогам чинної нормативної документації за органолептичними та фізико-хімічними показниками якості. Зокрема має привабливий зовнішній вигляд, гармонійний смак без сторонніх присмаків.

Споживання до щоденного раціону такого напою позитивно впливатиме на роботу шлунково-кишкового тракту, покращать обмінні процеси організму та служитимуть як додаткове джерело цінних біологічно-активних речовин.

3.5. Оцінка показників безпеки нового продукту на основі принципів НАССР.

Система НАССР базується на науці і систематично визначає конкретні небезпеки та заходи контролю для забезпечення виробництва безпечних продуктів харчування. НАССР - це інструмент, що

використовується для оцінки небезпек та встановлення системи контролю, що керується превентивними заходами, а не покладається на випробування кінцевої продукції. Будь-яка система НАССР може адаптуватися до змін, таких як вдосконалення обладнання, виробничих процедур або технологічного розвитку [64].

Застосування принципів НАССР припускає вирішення наступних завдань:

Створення робочої групи з питань НАССР, включаючи участь експертів, які мають необхідні знання та досвід для розробки ефективного плану НАССР. Повна збірка опису товару:

1. Визначте призначення товару. Основне вживання-тонізуючий напій з високим антиоксидантним ефектом.

2. Побудуйте структурну схему виробничого процесу.

3. Підтвердьте блок-схему на місці.

4. Складіть перелік усіх потенційних факторів: біологічних, хімічних, фізичних (сировина, неправильне поводження, персонал, перехресне забруднення, санітарія, небезпечні продукти, трубопроводи / упаковка, дефекти швів, хімічні реагенти, залишки, зберігання), вони аналізують і розглянути заходи щодо контролю за виявленими небезпеками.

5. Визначте критичні контрольні точки.

6. Встановіть граничне значення для кожної КТК.

Встановлена систему моніторингу для кожного КТК. Моніторинг - заплановане вимірювання або спостереження, яке порівнює КТК з його межами - дозволяє виявити втрату контролю над КТК з метою надання своєчасної інформації для вжиття коригувальних дій. Встановити коригувальні дії для усунення відхилень.

Встановлення процедури перевірки для визначення умов експлуатації системи.

Встановлення записи даних та реєстрації, які відповідають характеру та обсягу технічних операцій та є достатніми, щоб допомогти компанії підтвердити існування та актуальність заходів контролю системи НАССР [65].

Визначення та оцінка небезпек та подальші кроки у розробці та застосуванні системи НАССР повинні враховувати склад сировини, інгредієнтів, виробничу практику, вплив виробничого процесу на контроль за безпекою та кінцеве використання безпеки . Продукти, категорії споживачів та епідеміологічні дані підтверджують безпеку харчових продуктів [64].

Метою плану НАССР є контроль за усіма небезпеками, які можуть загрожувати безпеці харчових продуктів. Такі фактори ризику можна розділити на три категорії: біологічні, хімічні та фізичні. Небезпека - це біологічний, хімічний чи фізичний фактор, якщо не перевірити її, вона може спричинити захворювання або ушкодження.

До біологічних небезпечних чинників (Б) належать шкідливі бактерії, віруси та паразити (наприклад, сальмонела, гепатит А тощо)

До хімічних небезпечних чинників (Х) – речовини, які можуть спричинити захворювання або ушкодження через негайний або тимчасовий вплив.

До фізичних небезпечних чинників (Ф) відносять сторонні предмети у харчових продуктах, які можуть завдати шкоди при потраплянні в організм людини, – скло, металеві уламки, дерев'яні уламки.

Вихідними даними для проведення аналізу ризиків та розробки плану НАССР при виробництві сироваткового напою з додаванням бурякового соку є опис продукту наведений у таблиці 3.23. та перелік сировини та інгредієнтів, наведений у табл.3.24.: [66].

Таблиця 3.23. Опис продукту

Назва продукту	Сироватковий напій
1	2
Склад	Сироватка, буряковий сік, цукровий сироп, закваска, стабілізатор
Споживачі	Всі групи населення
Упаковка	Герметично закритий Тетра-Пак . Маса нетто 250 г
Термін придатності	До 14 днів від дати виробництва
Місце реалізації	Магазини роздрібної торгівлі
Умови доставки	В охолодженому вигляді

Таблиця 3.24. Перелік сировини та інгредієнтів для розробки плану НАССР

Сировина	Нормативний документ	Небезпечний чинник
Сироватка	ДСТУ 7515:2014	Б,Х,Ф
Цукор	ДСТУ 4623-2006	Х, Ф
Стабілізатор	ГОСТ 908:2006	Б,Х
Закваска		Б,Х
Буряковий сік		Б,Х

Таблиця 3.25. План HACCP

Етапи виробництва	КТК	Опис небезпечного чинника	Процедура моніторингу	Критичні межі	Коригувальна дія	Протокол HACCP
1	2	3	4	5	6	7
Приймання сироватки	КТК-Б, Х.	БГКП Сальмонелла КМАФАНМ Соматичні клітини Токсичні елементи Радіонукліди	Відбір проб, лабораторний контроль	Не більше 8 °С	Правильна та якісна рецептура, представлення гігієнічного сертифікату від виробника. Відмова від приймання сироватки.	Журнал приймання сироватки
Приймання цукру, завкаски	КТК-Б, Х, Ф.	Шкідливі сторонні матеріали, мікотоксини, пестициди, токсичні елементи	Перевірка сертифікатів при надходженні продукту	Не допускається	Правильна та якісна рецептура, представлення гігієнічного сертифікату від виробника. Відмова від приймання сироватки.	Журнал приймання сироватки
Приймання бурякового соку	КТК Ф Х	Пестициди, токсичні елементи, радіонукліди	Перевірка сертифікатів при надходженні продукту	Не допускається	Сертифікат виробника, вхідний контроль Відмова від приймання сироватки.	Сертифікати аналізів
Очищення і охолодження	КТК Ф Х	КМАФАНМ, сальмонелла, патогені стафілококи,	Вимірювання температури продукту; контроль якості готової	Не більше 35°С	Дотримання температури охолодження сироватки	Журнал контролю технологічних процесів

		БКГКП, лістерія	продукції		Реєстрація даних у журнал.	
1	2	3	4	5	6	7
Сепарування	КТК Б Х	Ентеротоксини, КМАФАнМ, сальмонелла, патогені стафілококи	Перевірка температури	Не більше 45°C	Регулювання температури	Технологічний журнал
Пастеризація	КТК Б Х	Ентеротоксини, КМАФАнМ, сальмонелла, патогені стафілококи	Перевірка температури та тривалості процесу	Не більше 97°C	Відправка на повторну пастеризацію Виявлення причин відхилень для їх виключення і подальшого її усунення	Технологічний журнал
Перемішування	КТК- Ф, Б	Розвиток патогенної мікрофлори, що потрапляє до напівфабриката з сировиною; розвиток патогенної мікрофлори, що заноситься до напівфабрикату через повітря, обладнання, персонал.	Відбір проб, періодичний лабораторний контроль кожної партії	Не допускається	Контроль якості обладнання, дезінфекція та ополіскування чистою водою. Контроль санітарного стану приміщення	Журнал МКБ контролю
Сквашування	КТК Б Х	ентеротоксини, залишки миючих засобів ,	Відбір проб, періодичний лабораторний	Не більше 40°C	Дотримання температури сквашування	Лаблораторний журнал

1	2	3	4	5	6	7
Охолодження	КТК- Х, Б	Невідповідність температури охолодження. Розвиток мікроорганізмів	Вимірювання температури продукту; контроль якості готової продукції	Не допускається	Дотримання температури охолодження напою Реєстрація даних у журнал.	Журнал контролю технологічних процесів
Зберігання	КТК- Х, М	Забрудненість мікроорганізмами у випадку порушення герметичності упаковки	Не допускається	Контроль готової продукції	Температура, срок зберігання 1– 8°C не більше 36 ч	Журнал зберігання готової продукції
Відвантаження	КТК- 12Ф, Б	Потрапляння сторонніх предметів. Контакткування з мікроорганізмами.	Не допускається	Візуальний контроль процесу відвантаження	Інструктаж та спостереження за персоналом. Санітарний контроль стану приміщення та машини для відвантаження.	Звіт про відвантаження партій продукції

ВИСНОВОК ДО РОЗДІЛУ.

Створено принципову технологічну схему отримання сироваткового напою з додаванням бурякового соку .

Було досліджено основні фізико-хімічні та органолептичні показники бурякового соку та готового напою.

Проаналізовано класичний спосіб технології сироваткового напою та було встановлено, що на відміну від класичного способу виробництва, в нашій технології сік вносять на етапі заквашування.

Методом органолептичної оцінки, було встановлено що раціонально буде вносити 15 % бурякового соку до нашого напою.

Наведено принципово-технологічну схему виробництва бурякового соку, технологія підготовки сироватки та самого напою.

Проведено порівняння харчової та біологічної цінності традиційного та створеного сироваткового напою.

Основні небезпеки, що виникають під час виробництва цього продукту, були проаналізовані та відображені в плані НАССР. Отриманий продукт має привабливі сенсорні та фізико-хімічні параметри і може бути рекомендований усім людям для споживання.

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

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

Сьогодні успішна робота компанії залежить від конкурентоспроможності її продукції. Оцінка конкурентоспроможності продукції - визначте рівень, пов'язаний із потребами споживачів та чи відповідає він європейським стандартам.

Не можна заперечувати, що в сучасних ринкових відносинах запорукою продажу продуктів харчування є їх висока якість. Відповідно до загального визначення наукової термінології, ця характеристика вказує на здатність товару відповідати встановленим та передбачуваним споживчим сподіванням [67].

Для оцінки конкурентоспроможності продукції необхідні деякі показники:

1. Аналіз ринку конкуренції - визначити механізм його функціонування;
2. Проаналізуйте споживчий попит на певні товари.

На основі визначення харчової цінності продукту, біологічної цінності його інгредієнтів, задоволення добових потреб, сенсорних показників тощо проводиться комплексна оцінка індексу якості розробленого продукту.

Загалом враховуючи вимоги до функціональних харчових продуктів розроблено шкалу конкурентоспроможного потенціалу для визначення конкурентоспроможності нового продукту:

- I ступінь – показники безпеки;
- II ступінь – функціональні властивості;
- III ступінь – органолептичні показники;
- IV ступінь – харчова та біологічна цінність;
- V ступінь – прогнозований попит на продукцію;
- VI ступінь – апробація результатів.

Наступним етапом оцінюють розроблений продукт за кожним з цих етапів [47].

I ст. Показник безпеки є одним з найважливіших характеристик продукту, його оцінюють за вмістом токсичних сполук, пестицидів, радіонуклідів і якою мірою вони відповідають допустимим дозам [68] .

Для розшифровки I ступня обирають такі критерії:

- Вміст токсичних елементів – 0...33% - «відмінно» - 20 б.;
- Вміст токсичних елементів – 34...66% - «добре» - 12 б.;
- Вміст токсичних елементів – 67...100% - «задовільно» - 8 б.;
- Вміст токсичних елементів – більше 100% «незадовільний» - 0 б.

II ст. Функціональні властивості. При створенні нових продуктів важливо надати їм функціональним властивостям, відомо що саме функціональні інгредієнти беруть участь у регулюванні певних функцій організму людини, у протіканні розвитку багатьох захворювань, сповільнити процеси старіння і загалом поліпшити якість життя [68] .

Розрахунок показника ґрунтується на забезпеченні певним функціональним інгредієнтом від 10 до 50 % добових потреб (ДП). Якщо розроблений продукт за жодним функціональним інгредієнтом не забезпечує 10 % добової потреби то такий продукт відносять до оздоровчих.

- 35...50 % ДП – «відмінно» - 30 б.;
- 25...34 % ДП – «добре» - 18 б.;
- 10...24 % ДП – «задовільно» - 12 б.;
- Менше 10 % ДП – оздоровчий.

III ст. Органолептичні показники. При оцінці цього показника рекомендовано користуватися загального прийнятою шкалою.

- 9 б. – «відмінно»
- 7...8 б. – «добре»
- 5...6 б. – «задовільна»

- менше 5 б. – «незадовільно»

Отриманий продукт має приємний смак і аромат, проте на вигляд не дуже привабливо. Тому оцінка продукту «добре» і складає 8 балів.

IV ступінь. Харчова та біологічна цінність. Оцінка ґрунтується на визначенні основних біокомпонентів продукту.

Для оцінки результатів використовують таку шкалу

- 35...50 % ДП – «відмінно» - 30 б.;
- 25...34 % ДП – «добре» - 18 б.;
- 10...24 % ДП – «задовільно» - 12 б.;
- Менше 10 % ДП – оздоровчий.

V ст. Прогнозований попит на продукцію. Для оцінки потрібно соціальне опитування.

- Якщо продукт буде мати великий попит то за цим ступенем даємо оцінку - «відмінно» - 11 б.;
- Якщо частка майбутнього споживача менша дають оцінку – «добре» - 8 б.;
- Якщо ще менше – «задовільно» - 6 б.;
- Якщо ніхто не зацікавився продукцією – «незадовільно» - 0 б.

Оскільки при соціальному опитуванні продукція зацікавила більшість споживачів, з цього можна сказати, що оцінка даного продукту є «добре» і складає 8 балів [68] .

VI ступінь. Апробація результатів. Залежить від наявності в студента публікацій, тому що це свідчить про рівень новизни продукції і є ефективними стимулом просування його на ринок [68] .

- Якщо патент – «відмінно» – 10 б.;
- Якщо стаття – «добре» – 8 б.;
- Якщо тези на конференцію – «задовільно» – 10 б.;
- Якщо відсутні – «незадовільно» – 0 б.;

Оскільки на даний продукт відсутні публікації то оцінка «незадовільно» і складає 0 балів [68] .

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

Необхідним елементом ефективності інноваційного харчового підприємства є: інноваційний потенціал, тобто сукупність висококваліфікованих кадрів, фінансово-економічних можливостей, необхідних для забезпечення діяльності підприємства; інноваційна культура як самостійний елемент і як складова інноваційного потенціалу [69].

У кваліфікаційній роботі відповідно до теми і запропонованої нової продукції необхідно передбачити ті взаємопов'язані проблеми технологічного, організаційного та економічного характеру, які необхідно вирішити для виробництва нового продукту на основі молочної сироватки , а саме:

- створення нового виду харчової продукції на основі традиційної і нетрадиційної сировини (в даному випадку сироватку та буряковий сік);
- організація сервісу у забезпеченні новою продукцією споживачів;
- ціноутворення;
- потужна маркетингова служба;
- стимулювання збуту за допомогою дієвої реклами нової продукції;
- контроль сировини та продукції по всьому ланцюжку виробництва - від сировини до готового продукту, а також у мережах реалізації продукції;
- організація моніторингу інноваційної діяльності підприємства, тобто систематичний збір інформації про випуск і реалізацію запропонованої продукції [69].

Вирішення усіх зазначених питань, що дає можливість організувати діяльність ІХП на сучасному рівні, що зображено на рис.4.1.

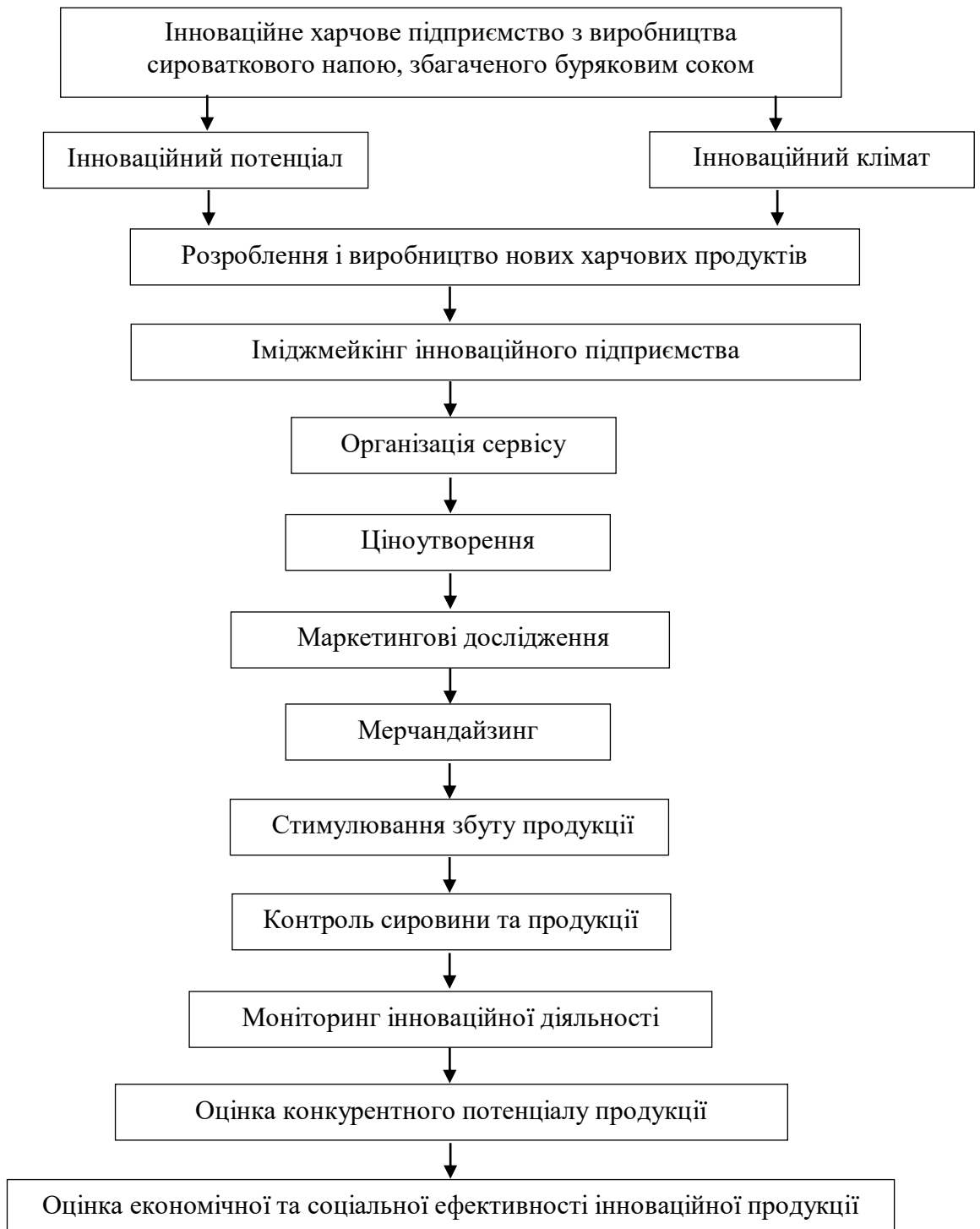


Рис. 4.1. Технологічні, організаційні та економічні аспекти діяльності інноваційного харчового підприємства з виробництва збагаченого сироваткового напою

Інноваційний потенціал - компанія найме високоякісні таланти, випускників першокласних університетів, включаючи своїх майстрів ремесел

та експертів з оздоровчих продуктів. Компанія буде співпрацювати з надійними партнерами в країні та за кордоном. Усі ці показники формують потенціал для інновацій [70].

Інноваційний клімат – основним напрямком нашої діяльності є розробка та випуск продуктів для збереження та зміцнення здоров'я та профілактики захворювань [70].

Оскільки наука довела позитивний вплив продуктів здоров'я на організм людини, продукт буде потрібен, а попит зростає [70].

Розроблення і виробництво нових продуктів – компанія використовує нетрадиційну рослинну сировину для виробництва нового продукту для збагачення асортименту на ринку [70].

Іміджмейкінг – продукція забезпечить високу якість та широкий асортимент продукції за помірними цінами. Ця продукція буде затребувана у всіх групах [70].

Ціноутворення – висновок Міністерства охорони здоров'я України підтверджує, що продукт якісний та доступний. Використання рослинної сировини у виробництві забезпечить продукт доступною ціною [70].

Маркетингові дослідження – компанія має потужні маркетингові послуги, може досліджувати та розширювати ринок товарів, його попит та просування на внутрішньому та зовнішньому ринках, що займе важливе місце серед інших подібних компаній [70].

Стимулювання збуту продукції. Світовий досвід показує, що науково обґрунтовані нові продукти ефективні в рекламі. Реклама повинна інформувати споживачів про те, що новий продукт має високу якість і повністю безпечний (відповідно до вимог міжнародних та європейських стандартів), а також враховувати національні особливості української кухні [71].

Моніторинг інноваційної діяльності підприємства. Створюючи ІХП, необхідно систематично збирати інформацію про запуск та реалізацію нових

продуктів, обробляти та аналізувати інформацію про стан інноваційного процесу на підприємстві та вдосконалювати діяльність компанії в пріоритетних сферах впровадження інноваційної продукції [71].

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

Тема виробництва якісної та екологічно чистої продукції є дуже актуальною так як Україна вступила у світову організацію торгівлі. Тому зараз на всіх підприємствах застосовують нові технології, для отримання більш якісної продукції [72].

Комплексне використання сировини – основний принцип створення безвідходних та маловідходних виробництв. При комплексному використанні сировини головними технологічними операціями є: вилучення корисних, але не потрібних основному виробництву речовин; переробка цих сполук у цільові продукти або напівфабрикати, що постачаються власному основному підприємству або іншим підприємствам [72, 73].

Безвідходне (маловідходне) виробництво – це господарська система, технологія та організація, яка забезпечує екологічну рівновагу і найбільш ефективне використання природної сировини та енергії [74].

Функціонування безвідходного виробництва забезпечується розробкою і впровадженням технологічних процесів та обладнання, що дозволяють:

- комплексно перероблювати сировину з використанням усіх її компонентів;
- зменшувати або повністю виключати забруднення навколишнього середовища відходами виробництва і споживання;
- перероблювати відходи виробництва і споживання з отриманням товарної продукції або використовувати відходи без порушень екологічної рівноваги;

- створювати замкнені системи промислового водопостачання, безвідходні територіально-виробничі комплекси (ТВК) й екологічні регіони [74].

Традиційна переробка плодоовочевої сировини у соковому виробництві дає вихід соку близько 60–70 %, це означає що понад 30 % сировини втрачається у відходах [75].

Переробляючи сировину високої якості, застосування сучасного обладнання, передових способів переробки, вдосконалення організації праці, кількість відходів можна зменшити, або виключити повністю. Також значно скоротити відходи можна при комплексній переробці сировини.

Відходи, що все ж утворюються, можуть бути використані для одержання сухого пектину чи пектинового концентрату, харчових барвників, органічних добрив, на корм худобі й інші цілі [76].

Промислова переробка молока традиційними методами різних продуктів харчування (вершкове масло, сир, йогурт тощо) пов'язана з виробництвом вторинної сировини у вигляді знежиреного молока, пахти та сироватки. Зараз вирішено проблему раціонального використання вершкового масла і знежиреного молока для їжі та кормів. Що стосується сироватки, то більше половини її втрачається. Аналіз вітчизняної та зарубіжної літератури показує, що питання раціонального використання сироватки не вирішено повністю в жодній країні світу, і воно невіддільне від питання охорони навколишнього середовища. За даними Міжнародної молочної федерації (МВФ), в даний час у каналізацію скидається до 50% сироватки, і експерти вважають, що ця тенденція збережеться і в найближчі кілька років. Сироватка потрапляє в різні водойми як частина стічних вод з каналізаційної системи.

Щоб уникнути їх забруднення, були зроблені спроби використовувати як пряму сироватку, так і молочні стічні води, які містять велику частку стічних вод сироватки, особливо як добриво ґрунту. Однак було встановлено,

що коли вміст сироватки в стічних водах перевищує 10%, ріст багатьох сільськогосподарських культур гальмується, і її ступінь значною мірою залежить від типу ґрунту та видів рослин. Крім того, через високу активну кислотність сироватки (рН 4,9) після потрапляння у навколишнє середовище ґрунт зазнає значного закислення та спричинить загибель флори [76].

Концентрація органічних сполук у сироватці дуже висока і потребує багато кисню для окислення, а це означає, що вона має високу біологічну активність [77].

Відносно велика кількість досліджень проведена на тваринах, які використовують необроблену сироватку для годівлі худоби. Багато фахівців зазначають, що годування свинею сироваткою має позитивний ефект. Також сироватку можна використовувати для поїння телят і введення її в раціон корови. У той же час було встановлено, що зі збільшенням сироватки для годівлі ступінь асиміляції тваринами різко падала. Крім того, велика кількість сироватки в раціоні може викликати шлунково-кишкові захворювання у тварин, що спричинено нездатністю хімозину в шлунку коагулювати сироватковий білок [77].

Не дивлячись на те, що використовувати необроблену сироватку для тварин це просто, метод все ще стикається з багатьма труднощами, які пов'язані не тільки з транспортуванням та зберіганням, але й з можливістю розповсюдження різних інфекцій. Тому безпосереднє використання сироватки для компенсації тваринного білка вважається економічно недоцільним. Попереднє сушіння сироватки з наступним використанням її в кормових цілях також є економічно недоцільним, тому що, за літературними джерелами, в організмі тварин вона засвоюється лише на 20 % [77].

Особливий інтерес представляє сироватка як вторинна сировина (ВСП) та джерело кормових концентратів, оскільки хімічний склад та енергетична цінність свідчать про те, що вона містить близько 50% сухих речовин молока [77].

Проведеними дослідженнями встановлено, що в молочній сироватці міститься понад 30 макро- та мікроелементів, а також практично всі вітаміни молока.

Загальновідомо, що білковий, вуглеводний та ліпідний комплекс сироватки, амінокислотний склад її білка та вміст вітамінів свідчать про те, що він має високу біологічну цінність. Промислова переробка молочної сироватки здійснюється у двох основних напрямках: комплексне використання всього сухого залишку та вилучення окремих компонентів [77].

Висновки за розділом

З точки зору конкуренції, основною характеристикою підприємства є його конкурентоспроможність. Він визначає життєздатність підприємства та результат його виробничо-збутової діяльності в умовах ринкової конкуренції.

Конкуренція змушує компанії всіх типів власності постійно контролювати зміни у попиті та пропозиції, витратах на матеріальні ресурси, знижувати виробничі витрати, покращувати якість продукції та послуг, що продаються на ринку, та підвищувати конкурентоспроможність.

Необхідним елементом ефективності інноваційного харчового підприємства є: інноваційний потенціал, тобто сукупність висококваліфікованих кадрів, фінансово-економічних можливостей, необхідних для забезпечення діяльності підприємства; інноваційна культура як самостійний елемент і як складова інноваційного потенціалу.

З моменту вступу України до світової організації торгівлі тема виробництва якісної та екологічно чистої продукції була дуже важливою. Тому всі компанії зараз використовують нові технології для отримання кращої продукції.

В даний час лише шляхом розробки методів обробки, утилізації та утилізації відходів не вдається вирішити проблеми, пов'язані з охороною навколишнього середовища та раціональним використанням природних

ресурсів, а необхідні нові методи, засновані на базових інноваційних нетрадиційних наукових розробках.

РОЗДІЛ 5. ПАТЕНТУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ТЕОРЕТИЧНИХ ТА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ІЗ РОЗРОБЛЕННЯ СИРОВАТКОВОГО НАПОЮ З ВИКОРИСТАННЯМ БУРЯКОВОГО СОКУ

Корисна модель належить до харчової промисловості, зокрема до молочної галузі, і може бути використана для виробництва оздоровчих напоїв на основі молочної сироватки.

Найближчою до корисної моделі, що заявляється, є композиція для приготування напою з використанням наступної сировини: сироватка молочна, закваску та цукор.

Прототип і композиція, що заявляється, мають наступні спільні ознаки (компоненти):

сироватка ;

закваска;

цукор

Суттєвим недоліком прототипу є низькі показники біологічної та харчової цінності готового продукту. Немає в наявності смакових і ароматичних добавок в складі суміші.

В основу корисної моделі поставлено задачу створити рецептуру напою з додаванням бурякового соку, в якому шляхом введення рослинної добавки забезпечити підвищення харчової і біологічної цінності готового виробу, а також розширити асортимент напоїв на основі молочної сироватки, підвищеної харчової і біологічної цінності для використання його у щоденному раціоні масового профілактичного харчування населення. Поставлена задача вирішена в композиції компонентів для приготування сироваткового напою, що містить сироватку, буряковий сік, закваску, цукровий сироп, стабілізатор за наступним співвідношенням вказаних компонентів, мас. %:

Сироватка	71,5
Буряковий сік	15
Цукровий сироп	8
Закваска	5
Стабілізатор	0,5

Причинно-наслідковий зв'язок між запропонованими ознаками та очікуваним технологічним результатом полягає у тому, що використання у рецептурі бурякового соку підвищує вміст вітамінно-мінерального комплексу. Це надає напою оздоровчо-профілактичних властивостей.

Багато з нас просто недооцінюють всю користь молочної сироватки, адже в ній міститься величезна кількість поживних речовин та вітамінів, які необхідні кожному організму.

Незважаючи на те, що сироватка – це продукт, який отриманий після переробки молока, всі корисні компоненти, що присутні в молоці в ній залишаються. Крім того, до складу сироватки входять вітаміни А, С, Е і групи В.

Також в її склад знаходяться й інші компоненти: магній, калій, фосфор, мінеральні солі, кисломолочні бактерії, молочний жир, тощо.

Наявність у сироватці великої кількості лактози робить її хорошим середовищем для протікання різних типів бродіння (молочнокисле, спиртове, пропіоновокисле і інші), а наявність білків дозволяє підвищувати біологічну цінність виготовлюваних на її основі продуктів. Сироватка технологічна в переробці, що полегшує отримання різних типів нових продуктів. Крім того, смак молочної сироватки добре поєднується зі смаком різних компонентів.

Овочеві соки — цінний продукт харчування. Вони мають дієтичне і, в ряді випадків, лікувальне значення. Вони сприяють засвоєнню їжі і покращують обмін речовин.

Сік столових буряків є унікальним продуктом, що містить цінні компоненти, які мають профілактичну і лікувальну дію. Це перш за все клітковина, пектини, геміцелюлоза, органічні кислоти, полівітаміни (А, В1, В2, В6, С, Р, Е), мінеральні речовини, солі калію, заліза, мангану.

Буряковий сік - багатий на йод, магній, кальцій, фосфор, містить також, бетаїн та сапоніни, які покращують обмін речовин в організмі людини, зв'язують холестерин, сприяють утворенню холіну.

Методом органолептичної оцінки, внесеного наповнювача, було визначено оптимальну кількість додавання бурякового соку – 15 %.

Додавання такої кількості соку буде гарно впливати на органолептичні та фізико-хімічні критерії готового напою.

При зменшенні вмісту бурякового соку до 5 % відмічено, що напій має напівпрозору рідину, що не відповідає вимогам стандарту.

Таким чином доведено, що оптимальне внесення сироватки 71,5 %, бурякового соку 15 %. При дотриманні запропонованому вмісту кожного складника рецептури спостерігаються найбільш оптимальні органолептичні показники та показники харчової цінності продукту.

Поєднання запропонованих співвідношень всіх компонентів забезпечить очікуваний технічний результат: збагачення сироваткового напою вітамінами, забезпечення хороших органолептичних показників готового продукту, розширення асортименту оздоровчих харчових продуктів.

Використання даної композиції дозволяє значно розширити асортимент напоїв на основі молочної сироватки з підвищеною харчовою і біологічною цінністю, що випускаються для використання їх у щоденному раціоні масового оздоровчого харчування населення.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У магістерській роботі було проаналізовано вплив основних несприятливих чинників на стан здоров'я людини, з'ясована роль оздоровчого харчування у нормалізації всіх функцій, систем живого організму.

В Україні існує значна кількість рецептур сироваткових напоїв оздоровчого призначення, тому буряковий сік є перспективним джерелом функціональних інгредієнтів.

Нами було встановлено оптимальні параметри та створена принципово технологічна схема отримання бурякового соку. Встановлено, що внесення бурякового соку має позитивний вплив на якісні показники сироваткового напою. Методом органолептичної оцінки досліджено, що оптимальною є кількість внесення бурякового соку 15 %.

Проведено порівняльний розрахунок харчової та біологічної цінності традиційного сироваткового напою і нового виду напою, збагаченого буряковим соком. Збагачення традиційного сироваткового напою буряковим соком дозволило підвищити вміст необхідних мікронутрієнтів.

Проведена оптимізація технологічних етапів виробництва сироваткового напою збагаченого буряковим соком симплекс методом. Оптимізація допомагає вирішити основні задачі забезпечення якості продукції, а саме досягнення максимального рівня якості при фіксованому рівні усіх витрат, мінімізація затрат при певному рівні якості та вибір компромісного варіанта.

Було проведено оцінку показників безпеки сироваткового напою, збагаченого буряковим соком на основі принципів НАССР.

Також нами було розроблено проект патенту на склад сироваткового напою збагаченого буряковим соком.

Таким чином, проаналізувавши усі показники, варто відзначити про доцільність використання бурякового соку для створення нового сироваткового напою оздоровчого призначення. Використання бурякового соку у технології оздоровчих напоїв дозволить розширити їх асортимент та підвищити харчову цінність.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Шемета О.О, Дожук К.М. Функціональне харчування – новий підхід до здорового способу життя. *Ліки України*. Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, Київ 2015. №1 (186) С. 24-25
2. Гулий І. С. Сімахіна Г. О., Українець А. І. Основи валеології: валеологічні аспекти харчування. Київ: НУХТ, 2003. 336 с
3. Сімахіна Г.О., Науменко Н.В. Харчування як основний чинник збереження стану здоров'я населення. *Проблеми старення и долголетия*, 2016. № 2. С. 204—214
4. Кириченко В. А., Кот С. П. Мікробіологія молока і молочних продуктів. Курс лекцій : навчально-методичне видання. Миколаїв, 2013. 181с.
5. Машкін М.І., Париш Н.М. Технологія виробництва молока і молочних продуктів. Київ :Вища освіта. 2006. 351с.
6. Чернюшок О. А., Кочубей–Литвиненко О. В., Василів В. П., Дашковський Ю. О., Ардинський О. В., Федоренко Л. А. Сироватка молочна – біологічно цінний продукт. *Харчова наука і технологія*. 2011. Випуск 1. С. 40–41.
7. Дмитриков В.В, Горбенко О.В., Антонов А. В. Екологічні інновації переробки вторинної молочної сировини. *Екологія плюс*. 2019. №1. С. 7–10.
8. Sychevskiy M., Romanchuk I., Minorova A. Milk whey processing: prospects in Ukraine. *Food Science and Technology*. 2019. 13(4). <https://doi.org/10.15673/fst.v13i4.1557>.
9. Корзун В. Н., Тихоненко Ю.С. Функціональні продукти і їх роль у харчуванні людини. *Наукові праці Одеської національної академії харчових технологій*. 2010. Т. 2, Вип. 38. С. 173-178.
10. Салухіна Н.Г., Язвінська О.М. Стандартизація та сертифікація товарів і послуг. Київ, 2010. 336с.

11. Лялик А., Криськова Л., Кравчук Л. Концепція функціональних харчових продуктів. *Стан і перспективи харчової науки та промисловості*. Тернопіль. 2017. С. 73-76
12. Гуліч М.П., Марзєєва О.М. Научные основы питания Здоров'я України. *Здоровье человека*, 2003. №62 С. 18-23
13. Евдокимова О.В. Требования к этапам жизненного цикла функциональных продуктов питания. *Пищевая промышленность*, 2009. № 1. С. 36 – 37
14. Українець А.І. Технологія оздоровчих харчових продуктів. Київ: НУХТ, 2009. 310 с.
15. Спиричев, В. Б. Обогащение пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами. Новосибирск, 2004. 610 с.
16. Ципріян В.І. Гігієна харчування з основами нутриціології Київ: Здоров'я, 1999. 568 с.
17. Закон України "Про інноваційну діяльність" чинне законодавство станом на 26 грудня 2002 року: Офіц. Текст. Київ, 2002 С. 2—3
18. Возіанов О. Ф. Харчування та здоров'я населення України. *Журн. АМН України*. 2002. Т. 8, № 4. С. 647—657.
19. Мазаракі А.А., Кравченко М.Ф., Пересічний М.І. Технологія харчових продуктів функціонального призначення. Київ, 2012. С. 440
20. Кацерикова Н. В. Технология продуктов функционального питания: учеб. пособ. Кемерово: КемТИПП, 2004. 146 с.
21. Бугаєць Н. Продукти корисні, оздоровчі. *Харчова і переробна промисловість*. 2005. № 5(309). С. 30-31.
22. Поліщук Г.Є., Грек О.В., Онопрійчук О.О. Технологія продуктів зі знежиреного молока, молочної сироватки і маслянки. КИЇВ: НУХТ, 2011. 210 с.

23. Бондар С.М., Чабанова О.Б., Трубніков А.А. Дієтичні властивості напоїв на основі сироватки. *Нові рішення в сучасних технологіях*. № 32 (1254). С. 85 – 87
24. Храмов А. Г., Нестеренко П. Г. Технология продуктов из молочной сыворотки: Учеб. пособие. М.: Дели принт, 2004. 587 с.
25. Храмов А.Г., Нестеренко П.Г. Технология продуктов из молочной сыворотки. Москва. 2007. 768 с.
26. Чагаровський О.П., Ткаченко Н.А., Лисогор Т.А.. Хімія молочної сировини. Одеса. 2013. 268 с.
27. Дідух Н.А, Чагаровський О.П., Лисогор Т.А. . Заквашувальні композиції для виробництва молочних продуктів функціонального призначення. Одеса. 2008. 268 с.
28. Храмов А.Г., Нестеренко П.Г. Безотходная технология в молочной промышленности. М.: Агропромиздат, 1989. — 279 с
29. Telezhenko, L. N., Mikhailova E.A. Human diet enrichment with physiologically active ingredients due to the consumption of juices and beverages . *Journal of Food Science and Technology*. 2015. Vol. 9, No. 3. P. 93.
30. Могильный М.П. Пищевые и биологически активные вещества в питании. Москва. 2007. 240 с.
31. Сторожук В.М, Галак О.В. Дослідження впливу виробництва бурякового соку на його якість. *Наукові праці*. Випуск 40. Том 2. Одеса. С. 7 – 8.
32. Романенко І., Фоміна С. Аутентичність сокової продукції. Проблеми та шляхи їх вирішення. *Якість продукції та послуг*. №2. 2009. С. 61-65.
33. Бурдо А. К., Чебан М. М., дослідження способів вилучення фітокомпонентів з буряку. *Наукові праці*. Том 82. Випуск 2. С. 61 -67

34. Домарецький В.А., Прибильський М.Г., Михайлов М.Г. Технологія екстрактів, концентратів і напоїв із рослинної сировини: підручник. Вінниця: 2005. 408 с.
35. Суткович Т.Ю. Плахотін В.Я. Сучасні методи отримання соків і функціональних напоїв з високим вмістом БАР. Наукові праці. Випуск 38. Том 2. С. 19-23.
36. Домарецький, В. А. Технологія екстрактів, концентратів і напоїв із рослинної сировини : Підручник / В. А. Домарецький, В. Л. Прибильський, М. Г. Михайлов. – Вінниця : Нова книга, 2005. – 408 с.
37. Бриттон М.Г. Биохимия природных пигментов. Москва: Мир, 1986. – 422 с
38. Лебедева Т.С., Сытник К.М. Пигменты растительного мира. Наукова думка.1986. 85 с.
39. Андреев В.В., Сухомлинова О.А. Перспективы промышленного производства и применения естественных пищевых красителей. Кишинев, 1981. 46 с.
40. Шейко Т. В. , Мельник Л. М., Жестерева Н. А., Папіжук Л. С. Адсорбція пектинових речовин із соку столового буряка палигорськітом. НУХТ. Київ.
41. Фалендиш Н.О., Терлецька В.А., Зінченко І.М., Федорова Т.О. Технохімічний контроль в технології галузі: Конспект лекцій для студ. за напрямом підготовки 6.051701 "Харчові технології та інженерія" ден. та заоч. форм навч. Київ: НУХТ, 2012. 44 с
42. Мазаракі А.А., Кравченко М.Ф., Корзун М.Ф. та інші. Збірник рецептур кулінарної продукції і напоїв функціонального призначення. Київ, 2013. 480 с .
43. ГОСТ 26781-85 Метод измерения рН. С. 2-4
44. ДСТУ 6066:2008 Молоко та молочні продукти. Методики визначання температури і маси нетто.

45. ДСТУ 6082:2009 Молоко та молочні продукти. Методи визначання густини
46. ДСТУ 5073:2008 Молоко та вершки. Метод визначення термостійкості за алкогольною пробую
47. ДСТУ 6083:2009 Молоко. Метод визначення чистоти
48. ШНУРКО К.І. Методи визначення кількості білка в молоці. 2013.
49. ДСТУ ISO 1211:2002 Молоко. Гравіметричний метод визначання вмісту жиру (Контрольний метод) (ISO 1211:1999, IDT)
50. ГОСТ 3626-73 Молоко и молочные продукты. Методы определения влаги и сухого вещества.
51. Гуменюк О.Л. Харчова хімія: лабораторний практикум URL: https://cpo.stu.cn.ua/-Oksana/harch_himia_lab_prakt/170.html
52. ГОСТ 10444.15-94 Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов.
53. ГОСТ 9225-84 Молоко и молочные продукты. Методы микробиологического анализа.
54. Пасічний В.М., Кремешна І.В. Дослідження фізикохімічних властивостей барвника на основі бурякового соку. 2005.
55. Данильчук Г.А., Петрова О.І., Стріха Л.О. Технологія консервування плодів і овочів. Миколаїв. 2020. 86 с.
56. Шачек Т.М, Ивашко Д.Е., Егорова З.Е. химико-технологические испытания столовой свеклы при разработке технологии концентрированного сока. *Химия, технология органических веществ и биотехнология*. №4. 2015. С. 216 - 218.
57. Скрипніченко Д.М., Казюк В.О., Безземельний О.М. Розробка технології сироваткових напоїв спортивного призначення. *Технологія харчової та легкої промисловості*. Том 30 (69) Ч. 2 № 4 2019. С. 122 – 124

58. Дьяченко, П. Ф., Коваленко М.С., Грищенко А.Д., Чеботарев А.І. *Технология молока и молочных продуктов*. Москва, 2004. 446 с .
59. Рибак О.М. *Технологія молока і молочних продуктів*. Тернопіль, 2016.
60. Богданова Е.А., Хандак Р.А., Зобкова З.С. та ін. *Технологія цільномолочних продуктів та молочнобілкових концентратів*. Москва: Агропромиздат, 1989. 311 с.
61. Дідух Н.А., Чагаровський О.П., Лисогов Т.А.. *Заквашувальні композиції для виробництва молочних продуктів функціонального призначення*. Одеса: Поліграф, 2008. 234 с.
62. Горбань О.М., Бахрушин В.Є. *Основи теорії систем і системного аналізу: навчальний посібник*. Запоріжжя: ГУ - ЗІДМУ, 2004. 204 с.
63. Попов Ю.Д., Тюття В.І., Шевченко В.І. *Методи оптимізації: навчальний посібник*. Київ: КНУ імені Тараса Шевченка, 2003. 215 с.
64. Кантере В.М., Матисон В.А., Хангажеева М.А., Сазонов Ю.С. *Система безопасности продуктов питания на основе принципов НАССР: монография*. Москва: Типография РАСХН, 2004. 462с.
65. Михальські Т., Ліліє Ф. *Управління якістю у харчовій промисловості із врахуванням європейського харчового кодексу і міжнародно визнаних стандартів*. Львів: Паіс, 2006. 321 с.
66. Мейес Т., Мортимор Т. *Эффективное внедрение НАССР. Учимся на опыте других*. Москва: Профессия., 2005. 288 с.
67. Янковий О.Г. *Конкурентоспроможність підприємства: оцінка рівня та напрями підвищення*. Одеса: аталант, 2013. 470 с
68. 47. Лупак Р. Л. , Васильців Т.Г. *Конкурентоспроможність підприємства*. Львів, 2016. 484 с.
69. Сидорчук І.П. *Сутність, структура та особливості оцінювання інноваційного потенціалу промислового підприємства. Економіка та управління підприємствами*. 2014. №2(45) . С.97-99

70. Сидоренко Т.М. Механізм інноваційного функціонування та розвитку вищої освіти України. *Наук. вісн. КНУТД. Сер. Економічні науки.* 2 №5 (91), 2015. С. 74-78.

71. Іващенко О.В. Моніторинг науково-технічної й інноваційної діяльності в Україні. Запорізький національний університет. *Економічні науки.* вісн. ЗНУ. №4(16), 2012.С.147-150.

72. Батлук В. А. Основы экологии и охрана окружающей природной среды. Львов . 2001. 300 с.

73. Криштанова Н.А., Сафонова М.Ю., Болотова В.Ц. Перспективы использования растительных полисахаридов в качестве лечебных и лечебно-профилактических средств. *Вест. ВГУ,* 2005. № 1. С. 212-221.

74. Будаева В. В. Биологически активные комплексы из отходов растениеводства и диких растений. *Вест. Ползуновский.* 2007. № 3 С. 15

75. Хомич Г.П., Ткач Н.І., Уланова О.О. Використання відходів сокового виробництва при переробці аронії. *Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівлі.* № 1 (46), 2010. С. 153

76. Гуць В.С., Топчій О.А., Неліна К.П. Раціональне використання вторинних сировинних ресурсів молочної і зернопереробної промисловості. *Харчова промисловість.* № 4. 2005. С. 13-15

77. Дмитриков В.П., Горбенко О.В., Антонов А.В. Екологічні інновації переробки вторинної молочної сировини. *Екологія плюс.* 2019. №4. С.27-30