

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

**Навчально-науковий інститут харчових технологій  
Кафедра технології оздоровчих продуктів**

**«До захисту в ЕК»**  
Директор інституту(декан факультету)  
Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО  
(підпис) (прізвище та ініціали)

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**«До захисту допущено»**  
Завідувач кафедри  
Галина СИМАХІНА  
(підпис) (прізвище та ініціали)

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА  
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА**

зі спеціальності 181 «Харчові технології»  
освітньо-професійної програми «Технології харчових продуктів оздоровчого та профілактичного призначення»  
на тему: «Удосконалення способу виробництва зефіру, збагаченого пюре журавлини»

Виконав: здобувач II курсу, групи ОП-2-5М

Олександра КОВАЛЕНКО

\_\_\_\_\_ (підпис)

Керівник Ірина ГОЙКО

\_\_\_\_\_ (підпис)

Консультанти

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_ (підпис)

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_ (підпис)

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_ (підпис)

Рецензент

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_ (підпис)

Я як здобувач(ка) Національного університету харчових технологій розумію і підтримую політику університету з академічної доброчесності. Я не надавав(-ла) і не одержував(-ла) недозволеної допомоги під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

Здобувач \_\_\_\_\_  
(підпис)

Київ - 2023р.

# НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра Технології оздоровчих продуктів

Освітній ступінь магістр

Спеціальність 181 Харчові технології

Освітньо-професійна програма Технології харчових продуктів оздоровчого та профілактичного призначення

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри ТОП

д.т.н., проф. Галина СИМАХІНА

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ року

## ЗАВДАННЯ

### НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Коваленко Олександра Сергіївна

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема «Удосконалення способу виробництва зефіру, збагаченого пюре журавлини»

керівник роботи Ірина ГОЙКО, доцент, кандидат технічних наук,

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від “31”10. 2022 року № 772 кс \_\_\_\_\_

2. Строк подання здобувачем роботи \_\_\_\_\_

3. Вихідні дані до роботи харчове середовище – зефір, функціональні збагачувачі – пюре журавлини.

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

1. Нова концепція харчування та оздоровчі продукти у її парадигмі

2. Методики та організація проведення досліджень

3. Конструювання та розроблення способу виробництва нового оздоровчого зефіру з використанням наукових принципів його збагачення

4. Екологічні та економічні аспекти розроблення, виробництва, реалізації розробленого оздоровчого зефіру

5. Патентування результатів експериментальних та теоретичних досліджень із розроблення нового оздоровчого зефіру

5. Перелік графічного матеріалу

## 6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 3, підпункт 3.4; підпункт 3.4.3	Башта А.О.	31.10.2021	02.02.2023
Розділ 3, підпункт 3.5	Гойко І.Ю.	31.10.2021	02.02.2023

7. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ	24.10.22 – 4.11.22	
2	Перший розділ. Аналіз літературних джерел та узагальнені теоретичні положення з проблем створення продуктів оздоровчого харчування в Україні	5.11.22 – 11.11.22	
3	Другий розділ. Об'єкти, методи, матеріали, методики досліджень	12.11.22 – 1.12.22	
4	Третій розділ. Наукове обґрунтування технологічних способів отримання функціонального харчового продукту (експериментальна частина)	2.12.22 – 29.12.22	
5	Четвертий розділ. Визначення конкурентного потенціалу соціальної та економічної ефективності нового оздоровчого продукту	10.01.23 – 20.01.23	
6	П'ятий розділ. Патентування результатів	22.01.23 – 31.01.23	
7	Формулювання висновків до роботи	02.02.23 – 03.02.23	
8	Оформлення роботи та попередній захист на кафедрі	06.02.23 – 07.02.23	
9	Захист роботи на засіданні ЕК	14.02.23 – 17.02.23	

**Здобувач**

\_\_\_\_\_ (підпис)

**Керівник роботи**

\_\_\_\_\_ (підпис)

**Коваленко О.С.**  
(прізвище та ініціали)

**Гойко І.Ю.**  
(прізвище та ініціали)

## РЕФЕРАТ

Обсяг: 88 с., 29 табл., 11 рис., 56 літературних джерел.

Предметом наукового дослідження є зефір, пюре яблучне та журавлини.

Об'єктом наукового дослідження є спосіб отримання нових видів кондитерських виробів, збагачених біологічно активними речовинами з пюре журавлини.

Метою наукового дослідження є розроблення способу отримання комплексних збагачувачів з ягідної сировини для отримання нових оздоровчих кондитерських продуктів.

В магістерській роботі зроблено аналіз літературних джерел вітчизняних та зарубіжних авторів, на підставі яких визначається напрямок самих досліджень, кінцевим результатом яких є створення нового оздоровчого харчового продукту – зефір з додаванням пюре журавлини. У роботі досліджено фізико-хімічні властивості та біохімічний склад функціональних інгредієнтів, досліджено їх вплив на біологічну цінність, фізико-хімічні та органолептичні властивості готового продукту.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** ЗЕФІР, ПЮРЕ З ЖУРАВЛИНИ, ПЕКТИН, ФУНКЦІОНАЛЬНІ ІНГРЕДІЄНТИ, БІОЛОГІЧНО АКТИВНІ РЕЧОВИНИ, ОЗДОРОВЧІ ПРОДУКТИ.

## **ABSTRACT**

Volume: 88 pages, 29 tables, 11 figures, 56 literary sources.

**The subject** of scientific research is apple and cranberry puree.

**The object** of scientific research is the method of obtaining new types of confectionery enriched with biologically active substances of cranberry puree.

**The purpose** of the scientific research is to develop a method of obtaining complex fortifiers from berry raw materials for obtaining new healthy confectionery products.

In the master's thesis, an analysis of literary sources of domestic and foreign authors is made, on the basis of which the direction of the research itself is determined, the final result of which is the creation of a new health food product - marshmallows with the addition of cranberry puree. In the work, the physicochemical properties and biochemical composition of functional ingredients were investigated, their influence on the biological value, physicochemical and organoleptic properties of the finished product was investigated.

**KEY WORDS:** MARSHMALLOW, CRANBERRY PURE, PECTIN, PECTIN, FUNCTIONAL INGREDIENTS, BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES, HEALTH PRODUCTS.

## ЗМІСТ

ВСТУП .....	9
РОЗДІЛ 1. ОЗДОРОВЧІ ПРОДУКТИ У ПАРАДИГМІ НОВОЇ КОНЦЕПЦІЇ ХАРЧУВАННЯ. ....	12
1.1. Пріоритетний розвиток виробництва та аналіз світового ринку оздоровчих продуктів. ....	12
1.2. Стан та перспективи розвитку індустрії оздоровчих продуктів в Україні .....	15
1.3. Обґрунтування доцільності виробництва зефіру оздоровчого призначення з використанням журавлини .....	18
1.3.1. Медико-біологічна характеристика традиційного харчового середовища та природних джерел функціональних інгредієнтів для його збагачення .....	21
1.3.2. Аналіз основних способів отримання функціональних інгредієнтів з природної сировини .....	25
Висновок .....	27
РОЗДІЛ 2. ОРГАНІЗАЦІЯ, МЕТОДОЛОГІЯ ТА МЕТОДИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	28
2.1. Об'єкти досліджень .....	28
2.2. Предмети досліджень .....	28
2.3. Методи досліджень .....	28
2.4. Блок-схема проведення теоретичних та експериментальних досліджень .....	30
РОЗДІЛ 3. Конструювання та спосіб виробництва нового оздоровчого продукту з використанням наукових принципів збагачення.....	31
3.1. Розроблення способу отримання природних функціональних інгредієнтів для збагачення харчового середовища. ....	31
3.1.1. Обґрунтування та встановлення оптимальних параметрів технологічних процесів. ....	31

3.2. Дослідження основних фізико-хімічних, органолептичних, мікробіологічних, функціонально-технологічних показників отриманого функціонального збагачувача. ....	34
3.3. Обґрунтування рецептури нового харчового продукту. ....	35
3.1.1. Обґрунтування та встановлення оптимальних параметрів технологічних процесів. ....	35
3.3.2. Вплив масової частки внесених функціональних інгредієнтів на якісні показники модельних зразків зефіру. ....	40
3.4. Обґрунтування та розроблення раціонального способу отримання нового оздоровчого продукту з використанням природних функціональних збагачувачів. ....	41
3.4.1. Характеристика класичного способу отримання традиційного продукту та його вдосконалення відповідно до теми роботи. ....	41
3.4.2. Принципова технологічна схема отримання оздоровчого продукту з характеристикою її етапів. ....	43
3.4.3. Оптимізація технологічних рішень отримання нового оздоровчого продукту на основі спланованого експерименту. ....	46
3.4.4. Порівняльний розрахунок харчової та біологічної цінності традиційного і нового оздоровчого продукту. ....	50
3.4.5. Визначення органолептичних, мікробіологічних, структурно-механічних та функціонально-технологічних властивостей отриманого нового продукту. ....	51
3.5. Оцінка показників безпеки нового продукту на основі принципів НАССР. ....	52
Висновок .....	62
РОЗДІЛ 4. Економічні та екологічні характеристики розроблення, виробництва, реалізації нового оздоровчого продукту. ....	63
4.1. Визначення конкурентного потенціалу, соціальної та економічної ефективності нового оздоровчого продукту. ....	63

4.2. Організаційні, технологічні та економічні аспекти створення інноваційного підприємства з виробництва нової продукції. ....	65
4.3. Заходи з охорони довкілля та екологізації виробництва харчових продуктів. Раціональне перероблення вторинних ресурсів як побічної сировини при отриманні цільового продукту. ....	70
Висновок .....	76
РОЗДІЛ 5. Патентування результатів теоретичних та експериментальних досліджень із розроблення нового спреду оздоровчого призначення.....	77
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ .....	80
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	82

## ВСТУП

В теперішньому світі всяка людина усвідомлює, що її здоров'я та тривале життя напряму залежить від їжі, яку вона споживає [1].

Вченими доведено, що біологічна роль окремих компонентів харчових продуктів не обмежується їх значенням для організму людини як пластичних і енергетичних ресурсів. Їжа є джерелом інгредієнтів, які виконують регуляторну і захисну функцію, необхідних для узгодження діяльності всіх органів і систем організму, пристосування його до різних умов зовнішнього середовища, підвищення стійкості організму до дії хвороботворних факторів. Тобто їжа із зовнішнього середовища перетворюється на внутрішнє [2].

На сьогоднішній день необхідно розвивати галузь здорового харчування, де головною позицією є розробка нових збалансованих продуктів, збагачених функціональними речовинами [2].

Такими продуктами можуть бути кондитерські вироби, особливо зефір, який користується попитом у різних груп населення. Кондитерські вироби це висококалорійні та легкозасвоювані продукти, вони є основним джерелом вуглеводів і жирів. Вміст найважливіших харчових речовин у них невеликий, що істотно знижує їх харчову цінність. Нові технології, що базуються на використанні фізіологічно функціональних інгредієнтів природного походження, дозволяють покрити дефіцит незамінних харчових речовин і розширити асортимент продуктів функціонального призначення [3].

**Тема роботи:** Удосконалення способу виробництва зефіру, збагаченого пюре журавлини

**Актуальність.** Істотним недоліком кондитерських виробів є практично повна відсутність у них таких важливих біологічно активних речовин, як вітаміни, мінеральні елементи, харчові волокна тощо. Тому необхідно суттєво скорегувати хімічний склад кондитерських виробів, щоб збільшити кількість вітамінів і мінеральних речовин, одночасно знизивши енергетичну цінність. Ці продукти особливо необхідні людям із порушеним обміном речовин, що

страждають на діабет та ожиріння. Однак попит на цей продукт постійно зростає, тому практичною метою вважається збагачення його необхідними поживними речовинами. Тому створення пропонованої продукції є актуальною проблемою для населення України.

**Метою роботи** є обґрунтування розроблення способу виробництва зефіру з додаванням пюре журавлини.

Відповідно до поставленої мети необхідно вирішити наступні **завдання**:

- провести теоретичний аналіз літератури за напрямом дослідження з точки зору ролі оздоровчих продуктів у підтриманні стану здоров'я людини;

- охарактеризувати асортимент продукції, яка реалізується на світовому ринку;

- обґрунтувати доцільність виробництва нового оздоровчого продукту на конкретній харчовій основі і надання йому функціональних властивостей;

- обґрунтувати вибір функціональних інгредієнтів для збагачення харчового середовища;

- дати характеристику хімічного та біохімічного складу журавлини;

- розробити принципову технологічну схему отримання функціональних інгредієнтів та конкретних видів продукту;

- оцінити показники безпеки нового продукту на основі принципів НАССР;

- визначити конкурентний потенціал, соціальну та економічну ефективність нового оздоровчого продукту.

Об'єктом дослідження є спосіб отримання нових видів кондитерських виробів, збагачених біологічно активними речовинами з пюре журавлини, а предметом дослідження – є зефір, пюре яблучне та журавлини.

Новизною наукової роботи є наукове обґрунтування вибору природних збагачувачів та удосконалено спосіб виробництва зефіру оздоровчого призначення із додаванням пюре журавлини.

Практична цінність отриманих результатів полягає в тому, що вони можуть бути використані на підприємствах кондитерської промисловості при

виробництві зефіру, а також у навчальному процесі при викладанні лекційних курсів, лабораторних робіт та виконанні курсових проектів та магістерських кваліфікаційних робіт.

За результатами виконаних теоретичних та практичних досліджень опубліковано тези:

1. Гойко І., Коваленко О. Зефір оздоровчого призначення. Оздоровчі харчові продукти та дієтичні добавки: технології, якість та безпека : Збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної конференції, 16-17 листопада 2022 р.– Київ.– 2022. – С.27-28
2. Гойко І., Коваленко О. Розроблення зефіру оздоровчого спрямування. 88-а. Міжнародна наукова конференція молодих учених, аспірантів і студентів ”Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у ХХІ столітті”, Квітень – Травень 2022 р. – К.: НУХТ, 2022 р. – Ч.1. с.44.
3. Коваленко О. С., Гойко І. Ю. Перспективи використання журавлини у виробництві зефіру. Оздоровчі харчові продукти та дієтичні добавки: технології, якість та безпека : збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної конференції, 16-17 листопада 2021 р. Київ : НУХТ, 2021. С. 62–63.

# **РОЗДІЛ 1. ОЗДОРОВЧІ ПРОДУКТИ У ПАРАДИГМІ НОВОЇ КОНЦЕПЦІЇ ХАРЧУВАННЯ.**

## **1.1. Пріоритетний розвиток виробництва та аналіз світового ринку оздоровчих продуктів.**

Зростаюча глобальна увага до дієтичного харчування та здоров'я має суттєву основу та включає спільні зусилля виробництва, маркетингу та інших зацікавлених сторін всього ланцюга харчової системи [4].

Створення індустрії здорового харчування на основі нових технологій та нових харчових продуктів впливає з необхідності забезпечення населення країни здоровою та функціональною їжею, яка є важливим елементом для покращення якості життя людей, зміцнення здоров'я та забезпечення майбутнього нації [5].

Основні причини прагнення стрімкого розвитку всесвітнього ринку оздоровчих продуктів визначаються: розумінням ролі оздоровчих продуктів у налагодженій роботі всіх функцій організму; зростання культури харчування і підняття обізнаності населення у питаннях здорового харчування; зміна уподобань і вимог споживачів до продуктів, які повинні відповідати основним принципам харчування 21 ст.; необхідність забезпечення якості та особливо безпеки харчових продуктів; посиленням конкуренції та необхідністю підвищення ефективності виробництва [6].

Японія була першою країною, яка почала виробляти оздоровчі продукти. Це сталося через стурбованість уряду держави станом здоров'я людей в похилому віці, чисельність яких значно зросла (Японія займає перше місце в світі за середньою тривалістю життя людей).

З бігом часу практично всі розвинуті країни зрозуміли необхідність розвитку та організації виробництва оздоровчих продуктів. Перш за все, це пояснюється загальним погіршенням екологічного стану землі, що негативно впливає на стан здоров'я всіх верств населення незалежно від віку, соціального стану, матеріального положення.

Вже в кінці минулого століття в провідних країнах почали опрацьовувати документи, що регламентують вимоги до функціональних продуктів. І на даний момент світовий ринок таких продуктів щорічно збільшується на 15-20 %, і в Японії, США, Франції такі продукти споживає майже 90 % [5].

У розвинених країнах постійно ведеться робота над створенням нових функціональних харчових продуктів, які матимуть широкий діапазон користування, а також цільове направлення. У США, Канаді, Японії, Франції, Великобританії та ін. країнах здійснюються національні програми з оздоровлення населення шляхом розробки й формуванні виробництва харчових інгредієнтів, що корегують біохімічний склад продуктів масового споживання [7].

В Японії можна зустріти функціональні шоколадні цукерки, що запобігають розвитку інфаркту і позитивно впливають на організм в цілому. Також у продажу є унікальні та неймовірно корисні супи, що сприяють покращенню процесу кровообігу. В даний час японський ринок функціональних продуктів один з найпередовіших у світі, а уряд країни ставить собі завдання витіснити зі свого ринку 50% фармацевтичних препаратів, замінивши їх функціональним харчуванням [8].

За даними Global Industry Analysts, Inc., американської консалтингової компанії, що спеціалізується на проведенні маркетингових досліджень, світовий ринок функціональних харчових продуктів та напоїв, за прогнозами, до 2024 року перевищить 195 млрд доларів, що обумовлено не тільки підвищенням уваги споживачів до харчових продуктів та напоїв з додатковими функціональними інгредієнтами, а й зростаючою ефективністю функціональних харчових продуктів, їхньою доведеною корисною дією на організм людини [9].

На сьогоднішній день США є одним із найбільших ринків функціональних харчових продуктів у світі. Не відстає від нього й Азіатсько-Тихоокеанський

регіон, у якому попит на харчові продукти оздоровчого призначення становить близько 11,1% на рік [9].

За оцінками компанії Euromonitor у 2018 р. було продано продуктів оздоровчого призначення на суму близько 1 трлн. доларів. Компанія Nielsen повела дослідження, в якому прийняли участь більше 30 тис. людей, та визначила, що в майбутньому буде тільки зростати попит на оздоровчі продукти. Головний висновок дослідження: погляди споживачів на продукти для здорового харчування змінилися. Споживачі готові платити більше за продукти, які сприяють зміцненню здоров'я і зниженню ваги:

- сучасна молодь стверджує, що вони будуть платити більше за продукти оздоровчого призначення та за натуральний склад в ньому;

- користуються попитом функціональні харчові продукти, з підвищеним вмістом харчових волокон, білку, вітамінів або мінеральних речовин [10].

Попит на продукти здорового харчування зафіксовано в усіх країнах, особливо з середнім рівнем доходу. Найвищий попит в рейтингу з 25-ти країн за 2016–2020 роки, визначений авторами на основі авторської методики і даних інтернет-платформи GoogleTrends, спостерігається в Португалії. Україна знаходиться на 25 сходинці.

Пандемія змусила споживачів по-іншому ставитися до свого здоров'я і дбати про імунітет. Підвищився інтерес багатьох споживачів до персоналізованого харчування, натуральних якісних продуктів зі зрозумілим складом і походженням, веганської, органічної та функціональної їжі, без глютену та цукру [11].

## **1.2. Стан та перспективи розвитку індустрії оздоровчих продуктів в Україні**

Збереження здоров'я та збільшення тривалості повноцінного життя є пріоритетом як у масштабах країни, так і для всякої людини особисто. Порушення структури харчування, несприятливе екологічне довкілля та соціально-економічні фактори негативно впливають на здоров'я населення і, в першу чергу, дітей та людей похилого віку [12].

Фахівці різних галузей сучасної медичної науки різних країн переконані, що головним джерелом здоров'я та довголіття сучасної людини є правильне, здорове та оптимальне харчування [13].

Вирішення пріоритетного для України завдання – збереження та довготривале підтримання стану здоров'я населення на належному рівні, подовження активного творчого довголіття і тривалості життя – безпосередньо пов'язано із розробленням, виробництвом та використанням принципово нового покоління харчових продуктів – функціональних, оздоровчих, профілактичних, спеціальних тощо, які адаптовані до потреб людини в харчуванні [14].

В даний час все більшої популярності набувають харчові продукти функціонального призначення, зокрема оздоровчого та профілактичного, з підвищеним вмістом вітамінів, мікроелементів, макроелементів, незамінних амінокислот та біологічно активних речовин (БАР). Ці продукти дозволяють людині змогу зберігати своє здоров'я, а також повністю задовольняти фізіологічні потреби в енергії та харчових сполуках, які організм використовує для побудови клітин, органів і тканин. Тому саме харчова індустрія на сьогодні є важливою складовою охорони здоров'я і займає особливе місце у сфері інтелектуальної та виробничої діяльності людини [15].

Функціональні харчові продукти – перспективні продукти для збагачення біологічно активними речовинами.

Є декілька визначень функціональних харчових продуктів. Це продукти, які:

- одержані з природних інгредієнтів та містять великий відсоток біологічно активних речовин;

- обов'язково входять до щоденного раціону харчування людини;

- регулюють певні процеси в організмі за постійного вживання (наприклад, стимулюють імунні реакції, попереджують розвиток певних захворювань і т. д., іншими словами, призначені покращити здоров'я споживача та зменшити ризик захворювань). Забезпечення населення повноцінними, якісними та корисними продуктами харчування є основною задачею закладів ресторанного господарства.

Позитивний вплив функціональних харчових продуктів на організм людини фахівці пов'язують з наявністю в них фізіологічно активних функціональних інгредієнтів, які мають різноманітну фізіологічну дію. Найсуттєвішими серед них є такі:

- позитивно впливає на метаболізм різних субстратів;

- захищає проти сполук, які характеризуються антиоксидантною активністю;

- позитивно впливає на серцево-судинну систему;

- позитивно впливає на стан кишкової мікрофлори;

- позитивно впливає на фізіологію шлунково-кишкового тракту;

- позитивно фізіологічно впливає на стан імунної системи і т. д. [16].

Згідно з Законом України «Про безпечність та якість харчових продуктів» функціональний харчовий продукт – це харчовий продукт, який містить у своєму складі лікарські компоненти та/або може бути використаний для профілактики чи пом'якшення перебігу хвороби людини.

В Україні частина оздоровчих харчових продуктів у загальному обсязі харчових продуктів складає 2-5 %, тоді як у провідних країн світу близько 50% [13].

В Україні концепція створення і впровадження оздоровчих продуктів урядом поки не затверджена, незважаючи на те, що проблема оздоровлення нації стоїть дуже гостро. Слід зазначити, що законодавство у сфері оздоровчих продуктів лише розробляється [13].

Український ринок продуктів функціонального харчування в основному представлений:

- продуктами для людей з хронічними захворюваннями; продуктами для дітей грудного віку;
- продуктами для літніх людей;
- продуктами для вагітних і матерів-годувальниць [13].

Молочні продукти займають 65 % сучасного ринку оздоровчих продуктів. Такі молочні продукти відрізняє від традиційних підвищена харчова цінність, профілактичними властивостями щодо нормалізації діяльності шлунково-кишкового тракту, дієтичними властивостями. Це забезпечується наявністю вітамінів, харчових волокон, мікроелементів, закваски на чистих культурах пропіоновокислих бактерій, мезофільних молочнокислих організмів, біфідолактоацидофільних бактерій, йодованого білку, біологічно активних добавок, кальцію, фтору. 80% серед функціональних молочних продуктів – кисломолочні напої [13].

Однак більшість харчових продуктів та технологій їх виробництва ще потребують вдосконалення. Для збільшення кількості та якості функціональних харчових продуктів в країні необхідна активна державна, фінансова та законодавча підтримка в розробці, впровадження нових перспективних екологічних і науково обґрунтованих технологій та розробці функціональних кулінарних виробів. Виробництво таких продуктів сприятиме покращення здоров'я, працездатності і активному довголіттю нації [13].

### **1.3. Обґрунтування доцільності виробництва зефіру оздоровчого призначення з використанням журавлини**

В сучасному суспільстві постійно зростає інтерес до споживання корисних харчових продуктів і натуральних харчових інгредієнтів.

Це стосується і кондитерських виробів, які користуються попитом у населення. Це група харчових продуктів досить широкого асортименту і хоча вони не являються продуктами першої необхідності і не є обов'язковою складовою «продуктового кошику», але мають неабияку споживчу привабливість і відіграють важливу роль в поповненні енергетичного балансу людини. Потреба людства в солодкому, а отже, і споживання солодоців знаходяться на високому рівні протягом майже трьох століть. І якщо раніше солодоці купували переважно тільки до свят, то сучасна культура споживання вводить їх у повсякденне споживання.

Солодоці є частиною харчового раціону людей будь-якого віку. Вони досить популярні у дітей, користуються попитом серед молоді, знаходяться в асортиментному складі різних вікових категорій і можна констатувати, що кондитерські вироби споживають практично всі верстви населення і є значною частиною раціону харчування людини [17].

Кондитерські вироби користуються великим попитом, особливо завдяки своїм смаковим якостям. Вони вирізняються високою енергетичною цінністю, яка забезпечується значним вмістом цукру, а в деяких виробках і жирів, але біологічна цінність обмежена.

Сучасний світовий ринок функціональних кондитерських виробів активно розвивається, оскільки виробники кондитерських виробів шукають нові напрямки та спосіб виділити свою продукцію серед конкурентів. Функціональні кондитерські вироби – це поєднання елементів здорового харчування, зручності та задоволення. І якщо останніми роками «солодке та корисне» не було зрозумілим поєднанням, то нині, коли споживачі в більшій мірі орієнтуються на здоровий спосіб життя в цілому, виробництво функціональних кондитерських

виробів швидко розвивається. Виробники намагаються задовольнити попит, створюючи нові асортименти інноваційних, збагачених солодких виробів, які виявляють корисний вплив на організм людини. Одні продукти поповнюють організм людини мікронутрієнтами, інші – покращують травлення, користь третіх полягає у позитивному впливі на серцево-судину, нервову систему, четверті – відновлюють мікрофлору кишечника.

Теоретичні і практичні основи в галузі створення кондитерських виробів функціональної спрямованості закладено у працях вітчизняних і зарубіжних учених: Дорохович А.М., Дорохович В.В., Зубченко А.В., Іоргачова К.Г., Калакура М.М., Камбулова Ю.В., Капрельянц Л.В., Карнаушенко Л.І., Корзун В.Н., Корячкіна С.Я., Лисюк Г.М., Магомедов Г.О., Оболкіна В.І., Перцевой Ф.В., Пивоваров П.П., Сирохман І.В., Сініцин А.П., Скобельська З.Г., Черно Н.К., Шатнюк Л.М., Carroll K., Fu N., Genesi J., Messina M., Potter S., Rovinaru C., Setchell K., Shori A.B., Tsen C та ін.

Кондитерські вироби (КВ) становлять велику групу висококалорійних харчових продуктів з досить різноманітним асортиментом з унікальними смаковими якостями. Але в той же час вони мають істотний недолік, оскільки вони є джерелом легкодоступних вуглеводів, жирів і мають низьку фізіологічну цінність. Отже, одним із завдань, які стоять перед кондитерською галуззю, є розширення асортименту продукції підвищеної харчової і зниженої енергетичної цінності, покращення їхніх фізіологічних властивостей [18].

В останні роки спостерігається тенденція розвитку технологій кондитерських виробів з використанням різноманітних добавок функціонального призначення, які дозволяють створювати нові вироби, значно розширювати асортимент та збільшувати термін зберігання. Постійно зростаючий попит, боротьба за споживача призводять до постійного пошуку нових технологічних рішень. Різноманітні чинники ставлять перед технологами і науковцями нові завдання [19].

Є.Рибак, Т.О. Колісниченко досліджували можливість використання фруктових порошків в технології кондитерських виробів. Було встановлено, що

порошки з ананасів та бананів підвищують якість розроблених виробів, покращують вітамінний і мінеральний склад, збільшують кількість харчових волокон, а також знижують енергетичну цінність кондитерських виробів і позитивно впливають на хімічний склад [20]. А. В. Павлова та ін.. досліджували використання порошку з вичавок журавлини в технології кондитерських виробів [21]. О.В. Дзюндзя, Р.О. Басалаєв дослідили можливість використання мультизернового борошна та порошку буряку для підвищення функціональних властивостей хлібобулочних виробів [22].

Аналіз літературних джерел свідчить, що використання функціональних інгредієнтів у складі харчових продуктів, а саме у кондитерських виробках є досить популярними як серед науковців так і серед споживачів, однак промислових технологій спрямованих на покращення біологічного складу виробу досить мало. Тому актуальним є розроблення рецептури з використання різноманітних фруктів та ягід [19].

Але останнім часом споживачі все більше уваги приділяють своєму здоров'ю: займаються спортом, частіше бувають на природі і, найголовніше, правильно харчуються. Тим не менш, споживачі прагнуть отримувати задоволення без шкоди для здоров'я та обмежувати себе в традиційних солодощах (цукерках, тортах, тістечках), тому зростання інтересу до низькокалорійних продуктів і, зокрема, “легких” солодоців, цілком зрозуміло. До таких продуктів відноситься зефір. Він не містить жирів, отже, не додасть зайвих кілограмів і дозволить завжди залишатися у формі, не відмовляючи собі в солодощах [23].

### **1.3.1. Медико-біологічна характеристика традиційного харчового середовища та природних джерел функціональних інгредієнтів для його збагачення**

Збивні кондитерські вироби користуються великим попитом у населення. Цінність їх обумовлюється значною часткою повітряної фази, високим ступенем дисперсності та структурними властивостями. Низькотемпературний режим, помірна механічна дія, наявність пектину, здатного перешкоджати окисленню біологічно активних добавок при виробництві збивних кондитерських виробів, забезпечує максимальне збереження корисних властивостей внесених функціональних інгредієнтів [24].

Зефір — це різновид клесної пастили, яку формують відливом. Його цінність обумовлюється значною часткою повітряної фази, високим ступенем дисперсності, структурними властивостями. Крім смакових якостей, позитивним є відносно низька порівняно з іншими кондитерськими виробами калорійність, що досягається за рахунок використання фруктової сировини. Як відомо, фрукти є джерелом пектину. Позитивно впливаючи на солі важких металів, продукти розпаду ліків і процеси виведення токсичних речовин з організму, пектин підвищує загальну опірність організму, знижує артеріальний тиск і коефіцієнт холестерину [3].

Низький температурний режим, помірний механічний вплив, наявність пектинових речовин, здатних перешкодити окисленню біологічно активних добавок під час виробництва збивних кондитерських виробів, дозволяють максимально зберегти корисні властивості внесених поживних речовин [25].

Зефірні вироби, виготовлені за розробленими рецептурами можуть бути використані як продукт оздоровчого та функціонального призначення. Перспективним вважається вибір нетрадиційної місцевої сировини, або просто з направленим хімічним складом [26].

Зефір – популярний пастильний виріб на основі структуроутворювача, масова частка фруктової сировини в якому становить не менше 11%. З

широкою доступністю структуроутворювачів та можливістю застосовувати різноманітні смакоароматичні компоненти. Проте, енергетична цінність 100 г зефіру досить висока: 304...399 ккал [27].

За традиційною рецептурою для виробництва зефіру потрібні наступні компоненти: яблучне пюре; цукор-пісок; білок яєчний; вода; агар, ванільна есенція, кислота молочна [28]. Харчову та органолептичну цінність зефіру можна підвищити шляхом введення в класичну рецептуру збагачуючих натуральних добавок, природних інгредієнтів з високим вмістом мікронутрієнтів [29]. З метою збагачення пастильних виробів цінними нутрієнтами було розроблено рецептури з дієтичними добавками Ламідан та Цикорлакт [30]. Підвищує білкову цінність пастильних виробів біомодифікований продукт з вівса та ячменю [31]. Для профілактики йододефіциту, ожиріння та цукрового діабету у рецептуру пастильних виробів вводять стевію та еламін [32]. Зефір збагаченого складу, із зниженою кількістю цукру, підвищеним вмістом харчових волокон отримують при використанні пасти з цукрового буряка [33]. До основних напрямків підвищення якості та розширення асортименту зефіру відносять розширення видів натуральних добавок та начинок, підвищення харчової цінності, виробництво виробів функціонального призначення [34].

Сировиною для виробництва джерел функціональних інгредієнтів можуть бути ягоди журавлини, які називають цінною скарбницею речовин, що здатні покращити здоров'я людини [35].

Журавлина – ягода, яка тривалий час добре зберігається без значних втрат вітамінів та інших біологічно активних речовин. Це важливо при створенні продукції оздоровчого призначення, адже її виробництво може бути забезпечено сировиною не лише в період збору журавлини, а й протягом всього року [35].

Біохімічний склад ягід журавлини включає значну кількість сполук, які проявляють біологічну активність. Фенольні сполуки – антоціани, лейкоантоціани, катехіни підвищують активність ферментів і покращують

еластичність судин. Пектини, що містяться в журавлині, утворюють міцні сполуки з важкими та радіоактивними металами і виводять їх з організму [35].

Важливими компонентами журавлини є органічні кислоти (яблучна, хінінова та лимонна), загальна кількість яких становить 2...5%. Лимонна кислота знижує ризик утворення в організмі канцерогенних речовин, а відтак забезпечує профілактику онкологічних хвороб. Бензойна кислота володіє антисептичними властивостями, тому є природним консервантом [36].

Журавлина покращує роботу травної системи, має спазмолітичну і бактерицидну дію, знижує артеріальний тиск, зупиняє кровотечі і знімає запалення. Ягоди широко використовуються для лікування тромбофлебітів, атеросклерозу, хвороб нирок і сечостатевої системи. Журавлина дуже корисна для серцево-судинної системи. Свіжа журавлина і журавлинновий сік нормалізують холестериновий обмін і перешкоджають утворенню тромбів. Урсолова кислота в журавлині допомагає розширювати коронарні судин серця [37].

У журавлині знайдено 15 різних мікроелементів, в їх числі: натрій, йод, марганець, магній, алюміній, кальцій, залізо, кремній, титан та інші. А також антиоксиданти, органічні кислоти, стерини, алкалоїди, фосфоліпіди, флавоноїди, лейкоантоціани, фенолкислоти, серотонін, рутин, холін, бетаїн, кумарини [38].

Хімічний склад та енергетична цінність ягід журавлини наведена в табл. 1.1 [35].

Таблиця 1.1. Хімічний склад ягід журавлини

Нутрієнти	Вміст, %
Білок	0,5
Вуглеводи	3,8
Жир	0
Вода	88,9
Органічні кислоти	3,1
Зола	0,3
Енергетична цінність, ккал	26

Вміст вітамінів і мінеральних речовин в 100 г журавлини наведено в табл. 1.2 та 1.3 [35,36].

Таблиця 1.2. Вміст вітамінів в журавлині

Назва вітамінів	Вміст, мг %
B <sub>1</sub>	0,02
B <sub>2</sub>	0,02
B <sub>3</sub>	0,3
B <sub>6</sub>	0,08
B <sub>9</sub>	1 мкг
C	25
E	1
PP	0,15

Таблиця 1.3. Вміст мінеральних речовин в ягодах журавлини

Назва	Вміст, мг
Калій	119
Магній	15
Кальцій	14
Фосфор	11
Натрій	12
Залізо	0,6

Зі зазначеного вище можна зробити висновок, що використання журавлини як функціонального інгредієнта має різноманітні переваги та важливі фізіологічні властивості. Зефір, збагачений продуктами перероблення журавлини, буде містити комплекс антиоксидантів - вітаміни С, Е, антоціани, фенольні сполуки, які захищають організм людини від шкідливого впливу вільних радикалів, запобігають серцево-судинним і онкологічним захворюванням.

### **1.3.2. Аналіз основних способів отримання функціональних інгредієнтів з природної сировини**

Для збагачення харчових основ при створенні оздоровчих харчових продуктів журавлину можна використовувати як пюре, порошок, заморожені ягоди та у свіжому вигляді.

Журавлину у вигляді порошоків отримують способом конвективного сушіння за температури сушильного агента ( $55 \pm 5$ )°C, швидкість руху теплоносія 4,5 м/с, до досягнення вологості продукту 14...18%. Висушену сировину подрібнюють протягом 7 хв до розмірів часток 0,1-0,5 мм. Порошок просіювали через сита з діаметрами отворів  $d=0,5$  мм та  $d=0,25$  мм. Зберігають порошок у сухому добре провітрюваному приміщенні за температури  $20 \pm 2$ °C [39].

Ягоди журавлини використовують у вигляді пюре, для отримання якого ягоди ретельно просіюють та промивають від зайвих домішок (каміння, дрібних гілок, сторонніх плодів та бруду). Після миття ягоди залишають на 5...10 хв у решетах для стікання води, протирають та фінішують пюре, розмір частинок якого має становити 0,5 мм. Стерилізація пюре відбувається за температури 105° С для запобігання мікробіологічного псування продукту. Отримане пюре зберігають за температури 4°С [40].

Також науковцями було розроблено принципову технологічну схему отримання замороженого вітамінного пюре із ягід журавлини із застосуванням рідкого та газоподібного азоту [41].

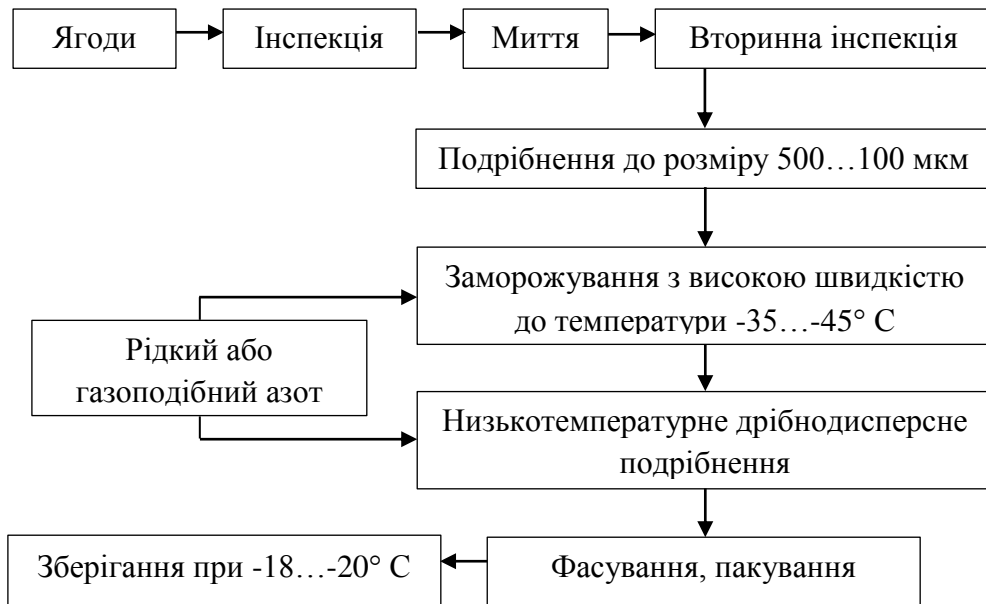


Рис. 1.1. Принципова технологічна схема виробництва вітамінного замороженого пюре із ягід журавлини

Розроблена технологія включає наступні основні етапи: інспекцію, миття, кріогенне шокове заморожування до температури  $-35...-40^{\circ}\text{C}$ , дрібнодисперсне подрібнення та зберігання в морозильних камерах за температури  $-18...-25^{\circ}\text{C}$  [41].

## **Висновок**

Здорове харчування стає все більш популярним в наші дні. Це пояснюється тим, що вживання оздоровчих продуктів може допомогти вирішити багато проблем. Його профілактичні заходи значно знижують рівень захворюваності населення. Збалансований склад може запобігти серйозним захворюванням. Це збільшує надходження всіх верств населення до вітамінів, мінералів та інших поживних речовин і покращує психічне та фізичне здоров'я працівників. Допомагає людям справлятися зі стресом і психічними проблемами. Харчування є важливою частиною здорового життя, і можна сказати, що зростає кількість прихильників, як лікарі, так і широка громадськість.

В умовах нинішньої екологічної ситуації та шаленого ритму життя, людський організм не отримує достатню кількість нутрієнтів. Як результат, імунітет людей слабшає і не в змозі протистояти різним хворобам.

Аналізуючи вищевикладений матеріал можемо зробити висновок, що розробка технологій виробництва оздоровчих кондитерських виробів для людей з різними захворюваннями зараз актуальна, як ніколи, наша нація потребує оздоровлення, і зміцнення організму.

## РОЗДІЛ 2. ОРГАНІЗАЦІЯ, МЕТОДОЛОГІЯ ТА МЕТОДИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 2.1. Об'єкти досліджень

Об'єктом дослідження є журавлини, а також технологічний процес приготування зефіру з додаванням пюре журавлини.

### 2.2. Предмети досліджень

Предметом досліджень є журавлина, фізико-хімічні показники ягід, кондитерські вироби, виготовлені за традиційною рецептурою та з додаванням плодово-ягідною сировиною.

### 2.3. Методи досліджень

Відповідно до мети та завдання роботи було використано стандартні методи дослідження, за допомогою яких визначили органолептичні, фізико-хімічні, структурно-механічні показник якості вихідної сировини, напівфабрикатів та готових виробів.

При проведенні експериментальних досліджень дотримувалися технологічних параметрів виготовлення кондитерських виробів, рекомендованих у літературних джерелах та нормативних документах.

**Визначення вологості** за ГОСТ 6441:2014 [42].

**Визначення вмісту сухих речовин** рефрактометричним методом [43].

**Визначення кислотності** проводять згідно ГОСТ 6441-2014 [42].

**Визначення вміст пектинових речовин** проводять згідно ДСТУ 6088:2009 [44].

**Визначення вмісту аскорбінової кислоти (вітаміну С)** в продуктах проводили за методом Тильманса [43].

**Визначення вмісту незамінних амінокислот** за амінокислотним скором [45].

**Визначення загального вмісту фенольних речовин** використовували колориметричний метод з використанням реактиву Фоліна-Чокальтеу [46].

**Органолептична оцінка** проводилася з використанням описових і профільних методів. Враховуючи показники, які нормуються стандартами для кожного виду. Профільний метод оцінки органолептичних показників є різновидом кількісного дескриптивного аналізу. Профілі продуктів визначали різними кількісними критеріями – дескрипторами, характерними для кожного виду досліджуваного продукту [47].

## 2.4. Блок-схема проведення теоретичних та експериментальних досліджень

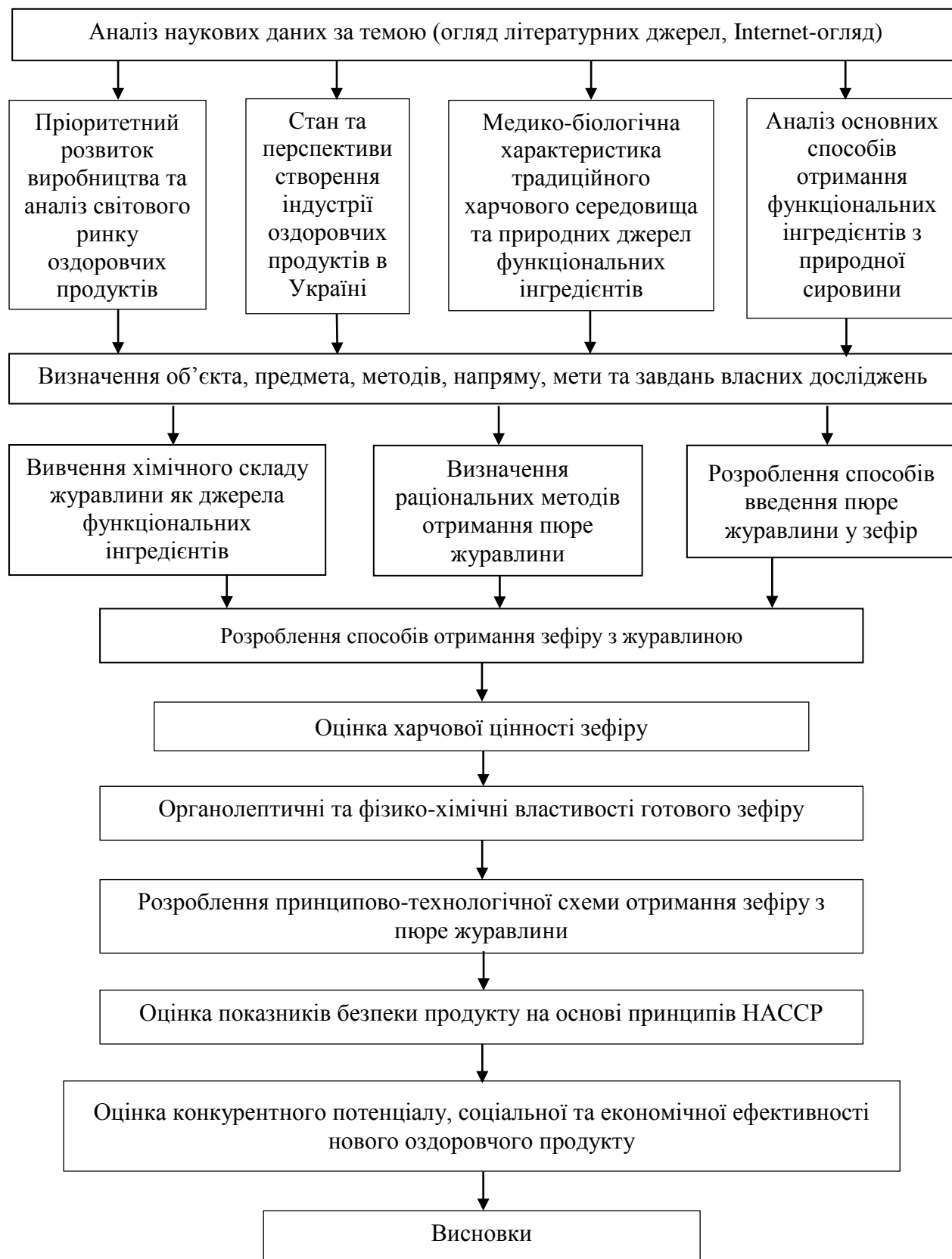


Рис. 2.1. Блок-схема проведення наукових і теоретичних досліджень з обґрунтування та створення нового оздоровчого продукту

### **РОЗДІЛ 3. Конструювання та спосіб виробництва нового оздоровчого продукту з використанням наукових принципів збагачення.**

#### **3.1. Розроблення способу отримання природних функціональних інгредієнтів для збагачення харчового середовища.**

##### **3.1.1. Обґрунтування та встановлення оптимальних параметрів технологічних процесів.**

Для виробництва збагаченого зефіру, джерелом функціональних інгредієнтів обрано пюре журавлини. Оптимальним для приготування зефіру є використання журавлини у вигляді пюре, оскільки це сприяє забезпеченню оптимальних якісних показників кінцевого продукту.

Традиційно технологічний процес виробництва пюре включає процеси промивання, інспекцію, розварювання, протирання і консервування. Основна мета теплової обробки це пом'якшення плодової тканини, для того щоб полегшити наступну операцію протирання. Тканини плодів розм'якшуються, так як під впливом нагрівання і кислот, що знаходяться у плодах, відбувається гідроліз протопектину, який розташований в середині клітинних стінок. Міцний зв'язок між клітинами та частина клітинних стінок руйнується і тканина пом'якшується.

Залежно від сорту плодів і ступеня стиглості підбирають тривалість і температуру термічної обробки, щоб м'якоть плодів повністю пом'якшилась. У результаті гідролізу пектинових речовин пюре з розварених плодів набуває желюючих властивостей, що ускладнює його подальше використання для виробництва концентрованого пюре, соків з м'якоттю, нектарів, соусів, паст.

На рис. 3.1 зображено принципову схему виготовлення пюре.



Рис. 3.1. Принципова схема виготовлення пюре

**Яблука.** Плоди маленького розміру (до 55 мм) використовують цілими, з серцевиною або без неї, з шкіркою або без неї. Великі яблука очищають від шкірки, вирізають насіннєвим гніздо і ріжуть на 2 або на 4 частини. У будь-якому випадку плоди потрібно бланшувати в окропі не більше 5 хвилин. Час обробки залежить від ступеня зрілості плодів. Після бланшування сировину відразу ж занурюють у холодну воду для охолодження. Бланшування розм'якшує плоди (якщо яблука не обробити в готовому маринаді вони можуть бути твердими та несмачними) і руйнує окисні ферменти, які не дають пюре потемніти. Без бланшування плоди яблук літніх сортів з ніжною м'якоттю допускається маринувати. Хороші маринади отримують шляхом бланшування в

0,1%-му розчині лимонної або виннокам'яної кислоти. Яблука бажано спочатку 1-2 хв прогріти при 60...70° С, а потім бланшувати в киплячій воді.

### 3.2. Дослідження основних фізико-хімічних, органолептичних, мікробіологічних, функціонально-технологічних показників отриманого функціонального збагачувача.

Дослідження фізико-хімічні показників якості ягід та пюре журавлини, дані наведено в табл. 3.1

Таблиця 3.1. Фізико-хімічні показники якості ягід та пюре журавлини

Сировина	Масова частка, %			Вміст, мг/100г	
	сухих речовин	кислотність	пектинових речовин	аскорбіново ї кислоти	фенольних речовин
Ягоди	12,45	1,97	1,10	17,6	93,0
Пюре	8,7	1,63	3,72	9,0	116,0

Як видно з табл. 3.1, що вміст фенольних та пектинових речовин в ягодах менший, ніж в пюре журавлини, а вміст вітаміну С.

На підставі отриманих даних можна зробити висновок, що пюре журавлини містить значну кількість фенольних речовин, що робить раціональним його використання у технології збагачення зефіру.

### 3.3. Обґрунтування рецептури нового харчового продукту.

#### 3.1.1. Обґрунтування та встановлення оптимальних параметрів технологічних процесів.

Вміст основних нутрієнтів у інгредієнтах рецептури зефіру наведений у табл.3.2, табл.3.3 та табл.3.4.

Таблиця 3.2. Вміст поживних речовин у зефірі та його рецептура

Інгредієнт рецептури	Масова частка, %	Поживна речовина, г		
		білки	жири	вуглеводи
Пюре журавлини	16	0,39	0,13	7,6
Пюре яблук	25	0,6	0,2	11,6
Патока	7	0	0,3	78,3
Цукор-пісок	42	0	0	99,8
Білок яєчний	6,5	11,1	0,1	1
Пектин	0,5	3,5	0	84,8
Цукрова пудра	3	0,001	0	99,77
Добова потреба		61	62	300

Таблиця 3.3. Вміст вітамінів у сировині зефіру та його рецептура

Інгредієнт рецептури	Масова частка, %	Вітаміни			
		В <sub>1</sub>	В <sub>2</sub>	РР	С
Пюре журавлини	16	0,01	0,02	0,15	13,3
Пюре яблук	25	0,03	0,02	0,4	10
Патока	7	0	0	0	0
Цукор-пісок	42	0	0	0	0
Білок яєчний	6,5	0	0,44	2,19	0
Пектин	0,5	0	0	0,5	0
Цукрова пудра	3	0	0,02	0	0
Добова потреба		1,5	1,5	20	100

Таблиця 3.4. Вміст мінеральних речовин у с зефірі та його рецептура

Інгредієнт рецептури	Масова частка, %	Мінеральні речовини				
		K	Ca	Mg	P	Fe
Пюре журавлини	16	40	8	20	13	0,25
Пюре яблук	25	278	16	9	11	2,2
Патока	7	29	25	13	48	1,2
Цукор-пісок	42	3	3	0	0	0,3
Білок яєчний	6,5	163	7	11	15	0,08
Пектин	0,5	108	40	14	25	1,9
Цукрова пудра	3	2	1	0	2	0
Добова потреба		2000	800	375	700	14

В табл.3.5, табл.3.6 та табл.3.7 наведено інтегральний скор, %, основних нутрієнтів в зефірі з пюре журавлини.

Таблиця 3.5. Вміст та інтегральний скор поживних речовин у зефірі

Показник	Білки, г	Жири, г	Вуглеводи, г
Вміст нутрієнту в 100 г продукту	0,95	0,10	55,00
Інтегральний скор 100 г продукту	1,56	0,16	18,33

Таблиця 3.6. Вміст та інтегральний скор вітамінів у продукті

Показник	Вітаміни, мг			
	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	PP	C
Вміст нутрієнту в 100 г продукту	0,009	0,037	0,269	4,628
Інтегральний скор 100 г продукту	0,607	2,493	1,344	4,628

Таблиця 3.7. Вміст та інтегральний скор мінеральних речовин у зефірі

Показник	Мінеральні речовини, мг				
	K	Ca	Mg	P	Fe
Вміст нутрієнту в 100 г продукту	90,385	8,975	7,145	9,350	0,815
Інтегральний скор 100 г продукту	4,519	1,122	1,905	1,336	5,819

Таблиця 3.9. Результати розрахунку енергетичної цінності

Показник	Одиниці вимірювання	
	ккал	кДж
Енергетична цінність 100 г	224,67	883,42

У табл.3.10 наведено вміст незамінних амінокислот інгредієнтів на 100 г зефіру з журавлиною.

Таблиця 3.10. Амінокислотний склад компонентів продукту, г/100 г продукту.

Компонент рецептури	Масова частка, %	Вміст білку, %	НАК, г/100 г продукту	
			Лейцин	Ізолейцин
Пюре журавлини	16	0,4	0,04	0,02
Пюре яблук	25	0,6	0,01	0,01
Патока	7	0	0	0
Цукор-пісок	42	0	0	0
Білок яєчний	6,5	11,1	1,02	0,66
Пектин	0,5	3,5	0	0
Цукрова пудра	3	0,001	0	0

Продовження таблиці 3.10.

НАК, г/100 г продукту					
Метіонін + цистин	Лізин	Тирозин + фенілаланін	Треонін	Валін	Триптофан
0,01	0,032	0,01	0,03	0,04	0
0	0,01	0,01	0,01	0,01	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0,69	0,81	1,14	0,48	0,81	0,17
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0

Таблиця 3.11 Амінокислотний склад компонентів рецептури зефіру та розрахований за матеріальним балансом амінокислотний склад продукту

Компонент рецептури	Масова частка, %	Вміст білку, %	НАК, г/100 г білку		
			Лейцин	Ізолейцин	Метіонін + цистин
Пюре журавлини	16	0,4	10	5	2,5
Пюре яблук	25	0,6	1,67	1,67	0,00
Патока	7	0	0	0	0
Цукор-пісок	42	0	0	0	0
Білок яечний	6,5	11,1	9,19	5,95	6,22
Пектин	0,5	3,5	0	0	0
Цукрова пудра	3	0,001	0	0	0
Зефір		0,95	7,89	5,10	4,87
Білок ФАО/ВООЗ			7	4	3,5

Продовження таблиці 3.11.

НАК, г/100 г білку					Сума НАК, г/100 г білку
Лізин	Тирозин + фенілаланін	Треонін	Валін	Триптофан	
8	2,5	7,5	10	0	45,5
1,67	1,67	1,67	1,67	0,00	10
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
7,30	10,27	4,32	7,30	1,53	52,07
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
6,32	8,21	4,04	6,46	1,16	44,05
5,5	6	4	5	1	36

Таблиця 3.12 Амінокислотний скор білку продукту

Продукт	Вміст білку, %	АС НАК, част. од.			
		Лейцин	Ізолейцин	Метіонін + цистин	Лізин
Зефір	0,95	1,1	1,3	1,4	1,1

Продовження таблиці 3.12.

АС НАК, част. од.				Аспін, частка од.
Тирозин + фенілаланін	Треонін	Валін	Триптофан	
1,4	1,0	1,3	1,2	1,0

Таблиця 3.13 Показники збалансованості білкового складу зефіру з пюре журавлини

Продукт	Вміст білку, %	Повноцінна частина НАК, г/100 г білку	Коефіцієнт утилітарності, част. Од	Коефіцієнт надлишковості, %	тріада НАК		
					Триптофан	Лізин	Метіонін
Зефір	0,95	36,36	0,83	7,62	1	0,99	1,2

### 3.3.2. Вплив масової частки внесених функціональних інгредієнтів на якісні показники модельних зразків зефіру.

В процесі створення зефіру з журавлиною було розглянуто 4 варіантів масової частки внесення пюре журавлини.

В табл.3.14. наведено вміст вітамінів та мінеральних речовин у різних співвідношеннях інгредієнтів у рецептурі.

Таблиця 3.14. Вміст вітамінів та мінеральних речовин у продукті при різних співвідношеннях інгредієнтів в рецептурі

Рецептура		Варіанти			
		1	2	3	4
Пюре журавлини		4	8	16	22
Пюре яблук		37	33	25	19
Патока		7	7	7	7
Цукор-пісок		42	42	42	42
Білок яечний		6,5	6,5	6,5	6,5
Пектин		0,5	0,5	0,5	0,5
Цукрова пудра		3	3	3	3
Вітаміни	В <sub>1</sub>	0,01	0,01	0,01	0,01
	В <sub>2</sub>	0,04	0,04	0,04	0,04
	РР	0,30	0,29	0,27	0,25
	С	4,23	4,36	4,63	4,83
Мінеральні речовини	К	118,95	109,43	90,39	76,11
	Ca	9,94	9,62	8,98	8,50
	Mg	5,83	6,27	7,15	7,81
	P	9,11	9,19	9,35	9,47
	Fe	1,05	0,97	0,81	0,70

При визначенні раціональної кількості внесення пюре журавлини у зефір, звертали увагу на зміни органолептичних та фізико-хімічних показників.

Найоптимальнішим вмістом журавлинного пюре стала концентрація, що складає 16 % до всієї маси. Додавання цього компонента покращує органолептичні показники якості, збільшує вміст вітамінів, макро- та мікроелементів, що в цілому підвищує харчову цінність зефіру.

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

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

Дотримуючись теми приготування в класичному методі маршмеллоу, агар-агар замінили на пектин і зменшили частку яблучного пюре у зв'язку з внесенням пюре журавлини.

Технологічний процес виробництва зефіру складається з наступних етапів: вибір і підготовка інгредієнтів: просіювання сухих компонентів (есенцію, молочну кислоту, барвник), розчинення яєчного білу, підігрів та прорідження крохмальної патоки; замочування та набухання драглеутворювача в холодній воді при температурі  $20 \pm 2^\circ\text{C}$  протягом 2,5-3,0 год [48].

Набухання пектинової суміші пектин змішують з цукром 1:1, після цього добавляють в яблучне пюре і ретельно перемішують для рівномірного розподілення по всій масі пюре, після чого залишають на 4 - 8 год при температурі  $20 \pm 2^\circ\text{C}$  для набрякання пектину.

Потім розчин суміші агару нагрівають до температури  $95 - 100^\circ\text{C}$  і витримують упродовж 10 - 15 хв. Далі додають цукор і суміш старанно перемішують при температурі  $95-98^\circ\text{C}$  упродовж 20-30 хв та вмістом сухих речовин  $84,5 \pm 0,5 \%$ . Отримують агаро-цукровий сироп. Пектиново-яблучну масу протирають через сито з отворами діаметром  $d 0,8 \text{ мм}$  і направляють на збивання (лактат натрію можуть додати в суміш, залежно від кислотності фруктових пюре) з підготовленим яєчним білком. Час збивання 4-6 хв. Отримують білково-пектиново-яблучну суміш [48].

Приготування агаро-цукрово-патокового сиропу. Підготовану патоку додають в агаро-цукровий сироп та перемішують при  $95-100^\circ\text{C}$  протягом 8-10 хв. Готуючи зефір на пектині використовуємо цукрово-патоковий сироп, який уварювали до вмісту сухих речовин  $82,5 \pm 2 \%$ , при температурі  $105 - 110^\circ\text{C}$ .

Приготування збитої яблучно-білкової маси. Яблучне пюре з цукром і половиною яєчного білка (у вигляді розчину) збивають 5-8 хв при температурі  $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ . Додають другу половину яєчного білка, продовжуючи збивати ще 5-8 хв [48].

Приготування зефірної маси. В збиту білково-яблучну масу додають агаро-цукрово-патоковий сироп. Отриману масу збивають при низькій швидкості мішалки за температурою  $54 \pm 1^{\circ}\text{C}$  упродовж 3-4 хв для рівномірного розподілу гелю і смако-ароматичних речовин у збитій масі. Процес такий самий для пектинового зефіру.

Формування, структуроутворення, підсушування. Зефірну масу формують та направляють для подальшого вистоювання. Зефір структуроутворюється та підсушується упродовж 6 – 8 год за температури  $35 - 40^{\circ}\text{C}$ .

Фасування, пакування, маркування та зберігання. Після цього зефір фасують, пакують та зберігають при відносній вологості повітря  $(75 \pm 2) \%$  [48].

### 3.4.2. Принципова технологічна схема отримання оздоровчого продукту з характеристикою її етапів.

Приготування суміші фруктово-ягідного пюре з пектином. Для приготування зефіру потрібно використовувати фруктово-ягідне пюре з високою драглеутворюючою здатністю та мати не менше 12 % сухих речовин. Фруктово-ягідне пюре проходить процес купажування. Купажоване фруктово-ягідне пюре пересипають в тару, яку ставлять на вогонь і нагрівають, постійно помішуючи. В пюре тонким струменем засипають, заздалегідь приготовану суху суміш пектину і цукру в співвідношенні 1:5. Час набухання пектину в плодово-ягідному становить не менше 2 год. Якщо суміш нагріти до 40- 45 °С, тривалість набухання пектину може скоротитись до 1 год.

Приготування цукрово-патокового сиропу. Цурок розчиняють у воді (100°С) після чого додають патоку. Суміш уварюють до вмісту сухих речовин 84 – 85 %.

Приготування зефірної маси. Приготовану фруктово-ягідно-пектинову суміш поміщають в збивальну машину. Потім в машину завантажують встановлену кількість цукру і білок яєчний.

Суміш збивають щоб цукор розчинився у масі, це займає 6 - 8 хв. Отримана однорідна маса збільшується в об'ємі, тому що маса насичується повітрям. У збиту масу додають охолоджений до температури 80-85 °С цукрово-патоковий сироп і продовжують збивання ще 5 хв. Після збивання зефірну масу направляють на формування, температура маси має бути 60 - 65°С.

Формування зефіру. Масу формують на попередньо зачищені від залишків зефіру дерев'яних лотках (з фанери) товщиною не менше 5 мм. Зефірну масу відсаджують за температурою яка має бути не нижче 55°С.

Структурутворення зефірної маси та сушка половинок зефіру. Половинки сформованої зефірної маси мають структуруватися упродовж 3 – 4 год. Після структурутворення зефір направлять на сушку, яку

проводять при температурі 33 – 35°C, вологість повітря має бути 50 – 60 %. Час сушіння зефіру 5 - 6 год.

У процесі сушіння до виробів підводиться тепло, під впливом якого волога випаровування. Як сушильний агент використовується тепле повітря. В готових виробах вміст сухих речовин має бути 80 - 86%.

Оформлення виробів лотки з половинками зефіру після сушіння відправляють на столи, де їх посипають цукровою пудрою (за допомогою сита , розмір отворів в якому не перевищує 1,2 мм) і склеюють вручну.

Фасування, пакування, маркування та зберігання. Після цього зефір фасують, пакують та зберігають при відносній вологості повітря  $75\pm 2$  %.

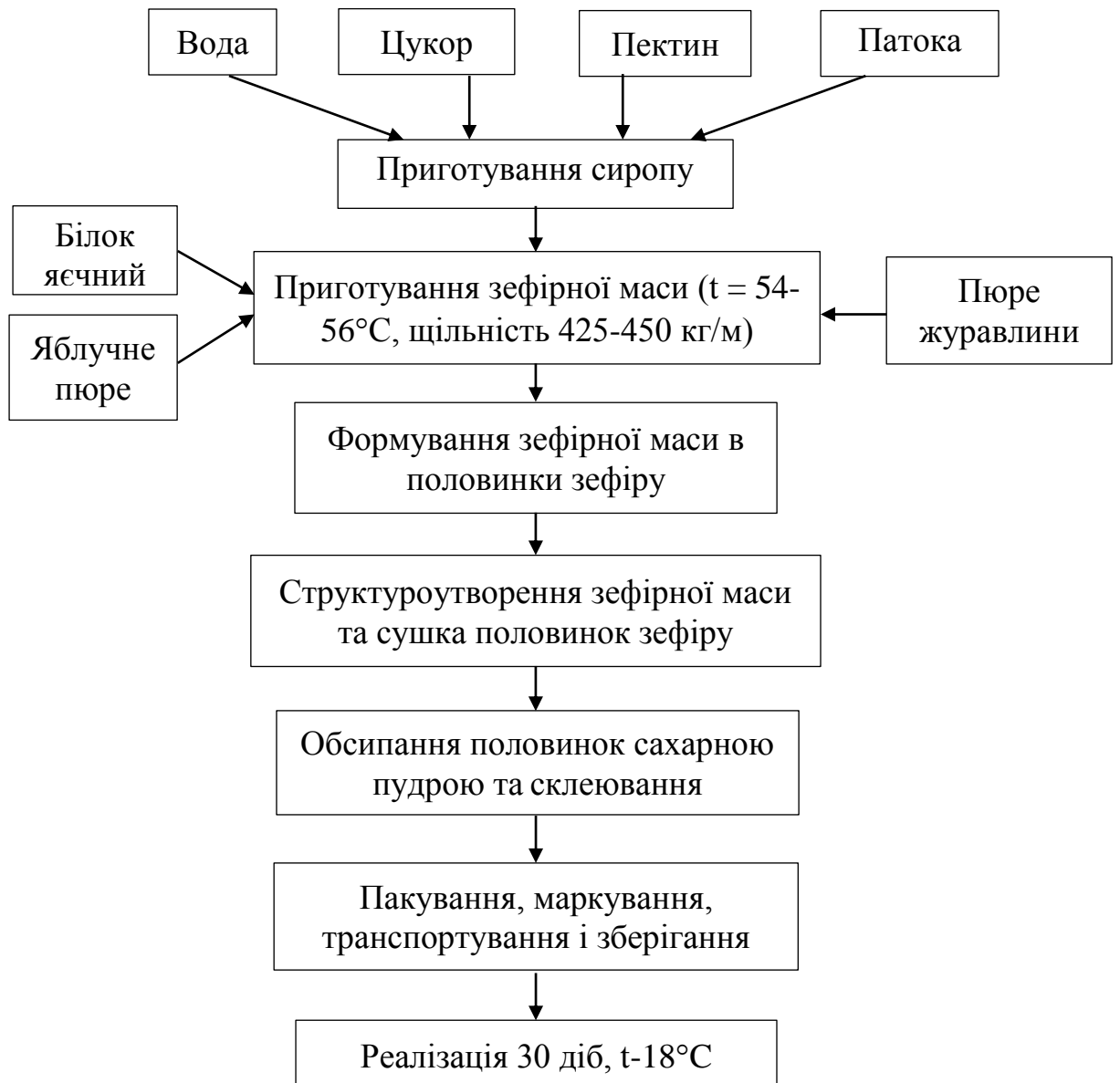


Рис. 3.2. Принципова технологічна схема виробництва зефіру з пюре журавлини

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

Оптимізація зефіру з пюре журавлини вираховувалась розрахунково-графічним методом [49].

Таблиця 3.15. Рецепттура продукту

№	Складові продукту за рецептурою	Масова частка, %, $x_i$	$w_i$ , %	Вміст харчових речовин (ХР) г/100г СР продукту, Мік (Білок)
1.	Зефір (ЗФ)	84	19	0,8
1а	Обмеження за нормою Онзф	-	-	від 0,8 до 3
2.	Пюре журавлини (ПЖ)	16	77,2	0,39
2а	ОНпж	-	-	від 0,39 до 2
Втрати за факторами ризику, Птех, %		-	-	15,5
Онптех		-	-	до 14,5
Задана частка Мзадк в готовому продукті, %		-	-	5,65

Таблиця 3.16. Вихідні дані до рецептури продукту

Складові розрахунків	w, %	$M_i$ , г, мг100г СР	$x_i$ , %
ЗФ	19	0,8	84
Онзф	-	від 1 до 0,8	-
ПЖ	77,2	0,39	16
ОНпж	-	до 0,5	-
Птех	-	15,5	-
ОН втрати	-	до 14,5	-
Мзад	-	5,65	-

Таблиця 3.17. Розрахункова частини базового варіанту

Всир	%	0,56	
Гпр	кг	8,35	
Гсир	кг	1197,10	
		x1	x2
Гісир	кг	1005,57	191,54
Гівир	кг	10055673,09	1915366,30

Для того, щоб провести оптимізацію, було обрано 5 варіацій підбору кількості витрат сировини та кількості нутрієнта (білка) у сировині. Так як, чинники оптимізації мають основний вплив на прибуток можна сказати, що при збільшенні білку, ми будемо спостерігати економію сировини, а при зменшенні витрат сировини, буде збільшення прибутку.

Втрати сировини я обрала в межах від 6,7 до 14,5 %. Кількість білку в кожному виді сировини також було обрано в межах дозволеної норми.

Таблиця 3.18. Вибір керуючих факторів

	Птех 1	Птех 2	Птех 3	Птех 4	Птех 5	Мі 1	Мі 2	Мі 3	Мі 4	Мі 5
Зефір (ЗФ)	14,5	12,6	10,3	8,5	6,7	0,8	1,35	1,9	2,45	3
Пюре журавлини (ПЖ)	14,5	12,6	10,3	8,5	6,7	0,39	0,75	1,2	1,6	2

Таблиця 3.19. Оптимізація базового варіанту

Варіанти оптимізації		m1	m2	m3	m4	m5
Всир	%	0,56	0,95	1,34	1,73	2,11
Gпр	кг	8,45	14,63	21,22	27,94	34,91
Gсир	кг	1183,10	683,43	471,28	357,89	286,44
Есир	кг	14,00	513,68	725,83	839,21	910,67
G1сир	кг	993,81	574,08	395,87	300,63	240,61
G2сир	кг	189,30	109,35	75,40	57,26	45,83
Е1сир	кг	11,76	431,49	609,70	704,94	764,96
Е2сир	кг	2,24	82,19	116,13	134,27	145,71
G1вир	кг	9938062,88	5740782,27	3958718,58	3006283,51	2406069,89
G2вир	кг	1892964,36	1093482,34	754041,63	572625,43	458299,03
Е1вир	кг	117610,21	4314890,82	6096954,51	7049389,58	7649603,20
Е2вир	кг	22401,95	821883,97	1161324,67	1342740,87	1457067,28

### *Графічне зображення результатів оптимізації*

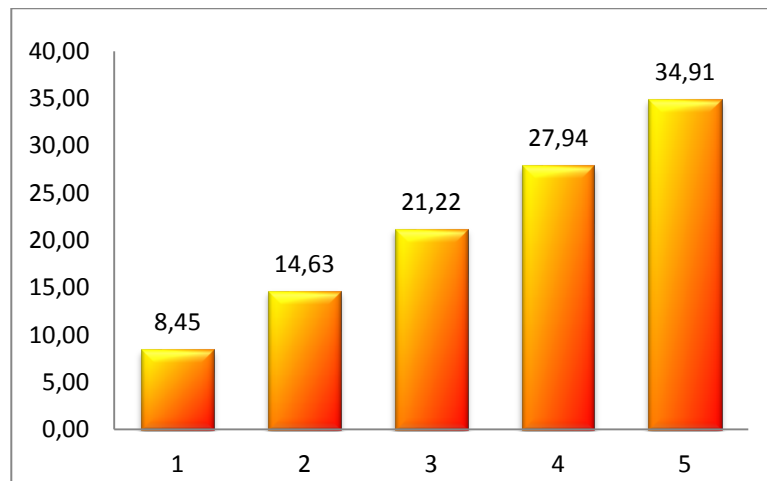


Рис.3.3 Збільшення виходу продукту із 100 кг сировини після оптимізації

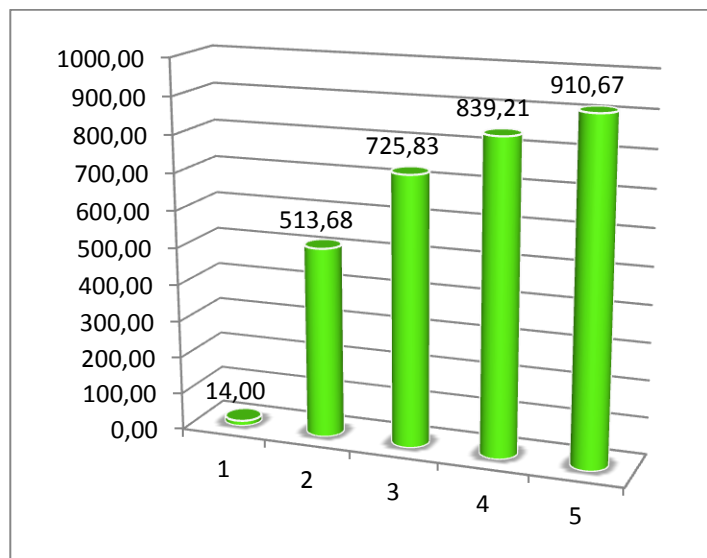


Рис.3.4 Економія сировини для отримання 100 кг продукту після оптимізації

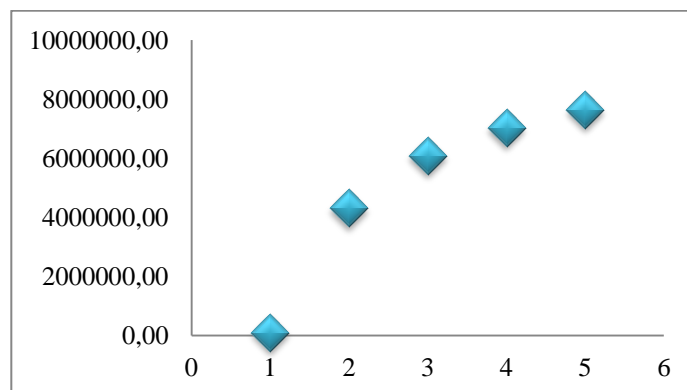


Рис.3.5 Економія базового зефіру при виробництві 1000 т продукту в наслідок оптимізації

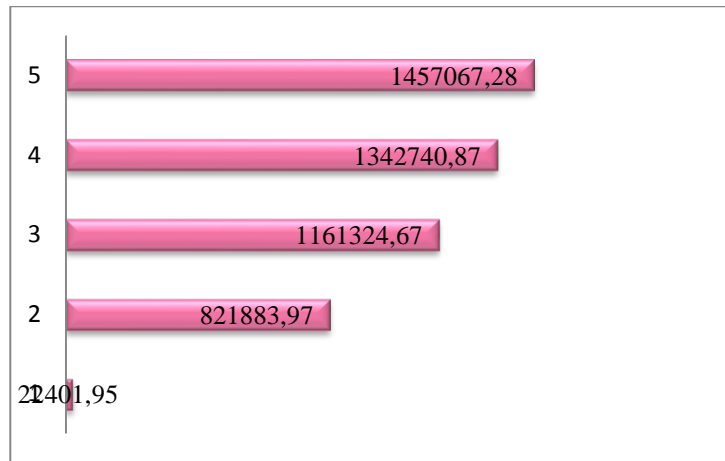


Рис.3.6 Економія пюре журавлини за оптимальних умов виробництва 1000 т продукту

За допомогою розрахунково-графічного методу можна вирішити задачу оптимізації виробництва з метою економії сировини та підвищення рентабельності реалізації продукції.

Для проведення оптимізації було обрано 5 варіантів підбору кількості витрат сировини та кількості нутрієнта (білка) у сировині. Оскільки фактори оптимізації мають основний вплив на прибуток, можна сказати, що при збільшенні білка відбувається економія сировини, а при зменшенні витрат сировини відбувається збільшення прибутку.

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

Таблиця 3.20. Порівняльна характеристика поживних речовин зефіру

	Поживна речовина, г			Енергетична цінність, ккал
	білки	жири	вуглеводи	
Класичний зефір	0,87	0,10	64,08	260,7
Зефір з журавлиною	0,95	0,10	55,00	224,7
Інтегральний скор (клас)	1,43	0,15	21,36	
Інтегральний скор (з жур)	1,56	0,16	18,33	

Таблиця 3.21. Порівняльна характеристика вітамінів зефіру

	Вітаміни			
	В <sub>1</sub>	В <sub>2</sub>	РР	С
Класичний зефір	0,009	0,033	0,260	3,150
Зефір з журавлиною	0,009	0,037	0,269	4,628
Інтегральний скор (клас)	0,630	2,220	1,300	3,150
Інтегральний скор (з жур)	0,607	2,493	1,344	4,628

Таблиця 3.22. Порівняльна характеристика мінеральних речовин зефіру

	Мінеральні речовини				
	К	Са	Mg	Р	Fe
Класичний зефір	102,060	9,440	4,735	8,870	0,965
Зефір з журавлиною	90,385	8,975	7,145	9,350	0,815
Інтегральний скор (клас)	5,103	1,180	1,263	1,267	6,895
Інтегральний скор (з жур)	4,519	1,122	1,905	1,336	5,819

Отже, як видно з таблиць, у базовому продукті був менший вміст вітамінів та білку. Тобто при додаванні збагачувачів, вміст білку збільшився, лише деякі мікроелементи зменшилися, також змінилась енергетична цінність, за рахунок зменшення кількості вуглеводів.

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

В таблиці 3.23 наведено фізико-хімічні показники нашого готового виробу.

Таблиця 3.23. Фізико-хімічні показники зефіру з журавлиною

Показники	Дані	Регламентовані значення за ДСТУ ГОСТ 6441:2003
Масова частка вологи, %	19	16-25
Щільність, г/см	0,6	0,6
Загальна кислотність, градуси, не менше ніж	5	5

В таблиці 3.24 наведено органолептичні показники отриманого нового продукту.

Таблиця 3.24. Органолептичні показники зефіру з журавлиною

Показники якості	Згідно з ДСТУ ГОСТ 6441-2003	Зефір з пюре журавлини
Консистенція	Пишна, легко піддається розламуванню.	М'яка, легко піддається розламуванню.
Поверхня	Притаманна даному виробу, без грубого затвердіння на бокових гранях та виділення сиропу.	Притаманна даному виробу, без грубого затвердіння на бокових гранях та виділення сиропу.
Колір	Притаманна даному виробу. Допускається сіруватий відтінок. У виробках з додаванням натурального фруктово-ягідної сировини допускається інтенсивніше забарвлення поверхневого шар.	Рівномірний по всій поверхні, рожевий.
Структура	Притаманна даному виробу, рівномірна, дрібнопориста	Рівномірна по всій площі виробу, дрібнопориста.
Смак та аромат	Ясно виражені, характерні для даного виробу, без стороннього присмаку і запаху. Не допускається присмак сірчистого ангідриду, а також різкий смак і запах застосовуваних есенцій.	Притаманний даному виробу, без сторонніх присмаків. Відчувається легкий присмак журавлини. Наявний легкий запах журавлини, без сторонніх запахів.

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

НАССР (Hazard Analysis and Critical Control Points) це система аналізу ризиків і контроль критичних точок. Це дозволяє забезпечити виробництво безпечної продукції шляхом виявлення та контролю небезпечних чинників. Компанія «Pillsbury» та лабораторіями збройних сил США і Національним управлінням з авіації і космонавтики NASA спільно розробили систему НАССР під час роботи над Американською Космічною Програмою. Основною задачею перед науковцями було розробити систему, яка б могла повністю передбачала утворення токсичних речовин у харчових продуктах, які б використовували космонавти під час роботи у космосі. Компанія «Pillsbury» вирішила цю проблему та представила концепцію НАССР в 1971 році на першій Американській Національній Конференції з безпеки харчових продуктів. Оскільки ця система виявилася ефективною, її незабаром почали впроваджувати всі виробники консервів та переробників м'яса, а пізніше ця вимога почала поширюватися на всіх без винятку виробників продуктів харчування [50].

Швидка реакція на відхилення показників від нормативних документів це і є головна перевага системи НАССР. До впровадження НАССР проводились випробування кінцевої продукції для оцінки її безпечності, іншими словами певний відсоток зразків відбирався для перевірки якості й безпеки, та визначали відповідність встановленим вимогам. Кількість зразків для тестування, щоб переконатись, чи відповідає готовий продукт стандарту, не завжди гарантує, що результати випробувань стосуються абсолютно всіх зразків продуктів в партії [51].

Практичне застосування цих принципів створює умови для забезпечення випуску безпечної продукції.

I. Аналіз небезпечних чинників, пов'язаних з виробництвом харчових продуктів, на всіх етапах життєвого циклу продукту від його виробництва або

вирощування до кінцевого споживання, включаючи етапи переробки, обробки, зберігання, транспортування та реалізації продукту. Крім того, визначаються умови виникнення факторів ризику та вживаються заходи щодо їх контролю на всіх етапах. Система НАССР визначає три типи небезпек (біологічні, хімічні та фізичні), які можуть вплинути на безпеку харчових продуктів.

II. Визначення критичних контрольних точок (точки, де ймовірність виникнення потенційної небезпеки є найбільшою) необхідне для усунення/мінімізації впливу небезпечних факторів або можливість їх виникнення.

Критичні контрольні точки належать системі НАССР, головним чином технологічних заходів, які проводяться для усунення небезпечного фактора або зниження його до прийняттого рівня.

Контроль критичних точок в системі НАССР є не лише контроль процесу, а й перевірка управління безпекою харчових продуктів.

III. Визначення критичних меж призначене для відділення допустимих параметричних параметрів від непараметричних. Необхідно дотримуватися сурових меж, щоб гарантувати, що ключова точка була під контролем.

Критичні межі встановлені для технологічного параметра, відповідального за видалення небезпечного фактора в ККТ.

Граничні значення повинні відповідати вимогам чинного законодавства України або бути підтверджені науковими даними. Офіційні регулюючі органи надають інформацію, необхідну для визначення граничних значень на базуванні відомих небезпек і результатів аналізу ризиків.

IV. Розробка системи моніторингу дозволяє контролювати критичні точки технологічного процесу за допомогою планових випробувань або моніторингу.

Шляхом вимірювання технологічного параметра в ККТ і порівняння отриманих даних з критичними межами здійснюється моніторинг в системі НАССР. Система моніторингу повинна надавати своєчасну та достовірну інформацію про вимірюваний параметр.

Існує кілька способів відстеження обмежень ККТ. Моніторинг може бути постійно (100 %) або за поодинокими партіями продукції. Перший метод забезпечує динамічний огляд продуктивності, а другий метод дає уявлення усього продукту шляхом моніторингу окремих зразків.

V. Встановлення та впровадження коригувальних дій Системи моніторингу повинні бути впроваджені в кожній критичній контрольній точці, коли було видно перевищення критичної межі технологічного процесу.

Керівництво Codex Alimentarius щодо використання системи НАССР визначає відхилення як "несумісні з граничними значеннями". Повинні бути встановлені процедури для ідентифікації, ізоляції та оцінки продукту в разі значного порушення ККТ.

Необхідно вжити додаткових заходів, вселяючи впевненість у ефективності вжитих заходів для виявлення основних причин, а також шляхом моніторингу, оцінки та запобігання подальшим відхиленням.

Дані реєструються в журналі, що дозволяє виробникам перевіряти, як контролюються відхилення і вживаються ефективні коригувальні дії.

VI. Розробка процедур верифікації дозволяє перевірити ефективність функціонування системи.

Метою аудиту є виявлення помилок, які виникають при розробці та впровадженні системи НАССР на конкретному підприємстві. Перевірка включає:

- підтвердження плану НАССР;
- внутрішній аудит системи НАССР;
- апаратне калібрування;
- цільовий відбір проб та тестування.

Валідація повинна включати надання плану на основі поточних підтверджених наукових даних і доступної інформації, що стосується продукту та процесу.

У рамках аудиту проводяться внутрішні аудити для порівняння фактичних практик і процедур плану НАССР. Це систематичні та незалежні інспекції, які

включають інспекції на місці, співбесіди з працівниками та перевірки протоколів для визначення виконання процедур плану та процедур у системі НАССР. Незалежні люди, які не приймали участь у впровадженні системи НАССР, проводять внутрішні аудити.

Під час калібрування перевіряється відповідність технічних пристроїв або установок стандарту для забезпечення необхідної точності та надійності моніторингу.

Цільовий відбір проб та аналіз включає регулярний відбір проб продукції та їх перевірку на відповідність критичним граничним значенням. Мікробіологічні дослідження важливі для оцінки ефективності плану НАССР.

Перевірку слід проводити згідно з графіком та, коли виконуються наступні умови:

- результати спостережень на місці, які вказують на можливе порушення критичних меж.
- результати аналізу протоколів, які висвітлюють невідповідність спостереження;
- скарги споживачів або дефекти товару з боку споживачів;
- нові наукові дані.

Дані перевірки фіксуються в протоколах із зазначенням методів, дати, відповідальних осіб, організацій, виявлених порушень і вжитих заходів.

VII. Документація процедур і запис даних, необхідних для функціонування системи, слугують доказовою базою того, що виробничий процес був під контролем.

Система документації НАССР складається з документів, створених у процесі розробки та впровадження системи на підприємстві. Основним документом є план НАССР зі переліком ККТ, вимірними параметрами процесу та їх критичними межами. Він також містить перелік записів, які вказують на те, що коригувальні дії, план перевірки та виробничий процес знаходяться під контролем, а продукт є безпечним.

Запропонована система контролю та зазначені вище основні принципи НАССР у виробництві продукції є важливим елементом для забезпечення населення безпечною та високоякісною продукцією відповідно до вимог стандартів, регламентів та директив Європейського Союзу.

Таблиця 3.25. Аналізу небезпечних факторів та визначення критичних точок контролю виробництва зефіру з пюре журавлини.

Етап	Небезпечні фактори	Причини появи небезпечних факторів	Методологія оцінювання небезпечних факторів				Заходи керування щодо запобігання появи, усунення небезпечного фактора
			Імовірність	Тяжкість	Ступінь ризику	Область ризику. ККТ	
Приймання та зберігання сировини та матеріалів	Б: зараження самої сировини сторонніми мікроорганізмами	Порушення умов та режимів приймання та зберігання сировини	2	2	4	Суттєва	Контроль постачальників, періодичний контроль сировини
	Ф: потрапляння сторонніх домішок	Порушення технологічних інструкцій	2	2	4	Суттєва	Контроль постачальників, періодична перевірка на наявність домішок.
	Х: токсичні речовини, мікотоксини, пестициди, антибіотики, радіонукліди	Порушення умов приймання сировини	1	2	2	Не суттєва	Контроль постачальників, періодичний контроль сировини
Просіювання пектину	Б: зараження самої сировини сторонніми мікроорганізмами	Порушення інструкцій щодо просіювання	3	2	6	Суттєва	Періодична перевірка дотримання умов.
	Х: погано промите та очищене сито	Порушення режиму та інструкцій з миття обладнання	2	2	4	Не суттєва	Миття сит, періодична перевірка дотримання інструкцій

	Ф: потрапляння сторонніх домішок та металодомішок з виробництва	Домішки можуть потрапити внаслідок використання сита більшого діаметру, ніж потрібно.	3	2	6	Суттєва	Чітке дотримання технологічних режимів, ведення журналу обліку просіювання та видалення металодомішок з сировини.
Просіювання цукру	Б: зараження самої сировини сторонніми мікроорганізмами	Порушення інструкцій щодо просіювання	3	2	6	Суттєва	Періодична перевірка дотримання умов.
	Х: погано промите та очищене сито	Порушення режиму та інструкцій з миття обладнання	2	2	4	Не суттєва	Миття сит, періодична перевірка дотримання інструкцій
	Ф: потрапляння сторонніх домішок та металодомішок з виробництва	Домішки можуть потрапити внаслідок використання сита більшого діаметру, ніж потрібно.	3	2	6	Суттєва	Чітке дотримання технологічних режимів, ведення журналу обліку просіювання та видалення металодомішок з сировини.
Перетирання яблучного та журавлинового шпоре через сито	Б: зараження самої сировини сторонніми мікроорганізмами	Порушення інструкцій щодо перетирання	3	2	6	Суттєва	Періодична перевірка дотримання умов.
	Х: погано промите та очищене сито	Порушення режиму та інструкцій з миття обладнання	2	2	4	Не суттєва	Миття сит, періодична перевірка дотримання інструкцій
	Ф: потрапляння сторонніх домішок та металодомішок з виробництва	Домішки можуть потрапити внаслідок використання сита більшого діаметру, ніж потрібно.	3	2	6	Суттєва	Чітке дотримання технологічних режимів, ведення журналу обліку просіювання та видалення металодомішок з сировини.

Купажування пюре	Х: погано промита ємність для купажування дезінфікуючими засобами, наявність залишків дезінфікуючих засобів на обладнанні	Недотримання працівниками санітарно-гігієнічних вимог та інструкцій щодо миття обладнання	2	2	4	Не суттєва	Повторне миття та дезінфікація обладнання, ведення журналу контролю та обліку щодо миття обладнання.
	Ф: потрапляння сторонніх домішок та металодомішок з виробництва	Домішки можуть потрапити з виробництва	2	2	4	Не суттєва	Чітке дотримання технологічних режимів, ведення журналу купажування.
Фільтрування води	Ф: потрапляння сторонніх домішок та металодомішок з виробництва	Домішки можуть потрапити в результаті несправності фільтрів	2	2	4	Не суттєва	Повторне фільтрування води, контроль періодичності зміни фільтрів
Набухання пектину	Х: погано промита ємність для купажування дезінфікуючими засобами, наявність залишків дезінфікуючих засобів на обладнанні	Недотримання працівниками санітарно-гігієнічних вимог та інструкцій щодо миття обладнання	2	2	4	Не суттєва	Повторне миття та дезінфекція обладнання, ведення журналу контролю та обліку щодо миття обладнання.
	Ф: потрапляння сторонніх домішок та металодомішок з виробництва	Домішки можуть потрапити з виробництва	2	2	4	Не суттєва	Чітке дотримання технологічних режимів, ведення журналу щодо набухання.
Приготування пектиново-цукрового розчину	Б: зараження розчину мікроорганізмами	Порушення технологічних інструкцій та режимів	2	2	4	Суттєва	Періодична перевірка дотримання режимів та інструкцій.

Продовження таблиці 3.25.

	Х: погано промита ємність для купажування дезінфікуючими засобами, наявність залишків дезінфікуючих засобів на обладнанні	Недотримання працівниками санітарно-гігієнічних вимог та інструкцій щодо миття обладнання	2	2	4	Не суттєва	Повторне миття та дезінфекція обладнання, ведення журналу контролю та обліку щодо миття обладнання.
Фільтрування розчину	Ф: потрапляння сторонніх домішок та металодомішок з виробництва	Домішки можуть потрапити з фільтру	2	2	4	Не суттєва	Чітке дотримання технологічних режимів, ведення журналу щодо фільтрування. Періодична заміна фільтрів.
Приготування зефірної маси	Б: зараження розчину мікроорганізмами	Порушення інструкцій щодо перетирання	3	2	6	Суттєва	Періодична перевірка дотримання умов.
Змішування компонентів	Х: погано промита ємність для купажування дезінфікуючими засобами, наявність залишків дезінфікуючих засобів на обладнанні	Недотримання працівниками санітарно-гігієнічних вимог та інструкцій щодо миття обладнання	2	2	4	Не суттєва	Повторне миття та дезінфекція обладнання, ведення журналу контролю та обліку щодо миття обладнання.
	Ф: потрапляння сторонніх домішок та металодомішок з виробництва	Домішки можуть потрапити з виробництва	2	2	4	Не суттєва	Чітке дотримання технологічних режимів, ведення журналу щодо змішування.
Формування зефірної маси	Б: зараження розчину мікроорганізмами	Порушення інструкцій щодо перетирання	2	2	4	Суттєва	Періодична перевірка дотримання умов.

	Х: погано промита ємність для купажування дезінфікуючими засобами, наявність залишків дезінфікуючих засобів на обладнанні	Недотримання працівниками санітарно-гігієнічних вимог та інструкцій щодо миття обладнання	2	2	4	Не суттєва	Повторне миття та дезінфекція обладнання, ведення журналу контролю та обліку щодо миття обладнання.
Охолодження та структурування зефіру	Б: зараження зефіру сторонніми мікроорганізмами	Порушення інструкцій щодо перетирання	2	2	4	Суттєва	Налагодження роботи обладнання, контроль заданої температури, введення журналу контролю технологічних режимів.
	Ф: потрапляння сторонніх домішок та металодомішок з виробництва	Домішки можуть потрапити з виробництва	2	2	4	Не суттєва	Чітке дотримання технологічних режимів та інструкцій, ведення журналу контролю технологічних режимів.
Фасування готового продукту	Ф: потрапляння сторонніх домішок та металодомішок	Можуть потрапити частинки пакувального матеріалу. Погане очищення фасувального обладнання.	2	3	6	Не суттєва	Контроль пакувального матеріалу, робочий інструктаж персоналу.
	Х: наявність токсичних елементів, формальдегідів.	Пакування може бути вироблене без дотримання санітарно - гігієнічних умов, надходження неякісної і небезпечної тари. Погано промите обладнання для фасування.	2	2	4	Не суттєва	Контроль постачальників матеріалів, періодичний контроль виробництва, проведення змивів з обладнання.

## Продовження таблиці 3.25.

	Б: зараження мікроорганізмами	Порушення умов фасування продукції	3	2	6	Суттєва	Контроль температури фасування, введення журналу контролю технологічних параметрів
Пакування готової продукції	Х: наявність токсичних елементів у пакувальному матеріалі	Пакування може бути вироблене без дотримання належних умов.	2	2	4	Не суттєва	Контроль постачальників матеріалів, періодичний контроль виробництва.
Зберігання готової продукції на складі	Б: розвиток патогенних мікроорганізмів роду <i>Aspergillus</i> , <i>Penicillium</i> , <i>Fusarium</i> .	Порушення режимів зберігання готової продукції та температурних умов зберігання	3	3	9	Суттєва	Контроль температури зберігання продукції.

Отже, за наведеною таблицею можна визначити контрольні критичні точки для виробництва зефіру з журавлиною:

ККТ1 – Перетирання яблучного та журавлинового пюре через сито;

ККТ2 – Просіювання пектину;

ККТ3 – Просіювання цукру;

ККТ4 – Приготування зефірної маси;

ККТ5 – Фасування зефіру;

План НАССР контролює безпечність виробництва зефіру з журавлиною, оскільки всі потенційно небезпечні фактори, які можуть виникнути під час його виробництва, очікують, оцінюють, контролюють і швидко запобігають.

## **Висновок**

Для розробки нового оздоровчого продукту було обрано зефір з додаванням пюре з журавлини, в якості збагачувача.

Наведено принципову технологічну схему підготовки традиційного харчового продукту та джерело функціональних інгредієнтів.

Отриманий продукт має кращий біохімічний та вітамінний склад, ніж традиційний зефір. Він відноситься до ряду оздоровчих, оскільки містить у своєму складі функціональні інгредієнти, призначений для всіх верств населення і може розширити різноманітність кондитерських виробів на ринку.

Досліджено також фізико-хімічні та функціональні властивості функціональних інгредієнтів та готового продукту.

На основі принципів HACCP проаналізовано небезпечні фактори та визначено критичні контрольні точки для виробництва зефіру.

## РОЗДІЛ 4. Економічні та екологічні характеристики розроблення, виробництва, реалізації нового оздоровчого продукту.

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

Успіх будь-якого бізнесу залежить від конкурентоспроможності товару перед споживачами. Оцінка конкурентоспроможності товару - визначає її рівень і передбачає відносно визначення здатності товару задовольняти ринковий попит у певний період часу порівняно з товарами-конкурентами. Вивчення конкурентоспроможності продукції є невід'ємною частиною аналізу конкурентного ринку і визначає механізм його дії. Цей аналіз потребує детальної інформації про компанію, її конкурентну позицію та результати ринкових факторів і впливів. За шкалою конкурентного потенціалу визначаємо конкурентоспроможність розробленого зефіру з пюре журавлини наведено на рисунку 4.1.

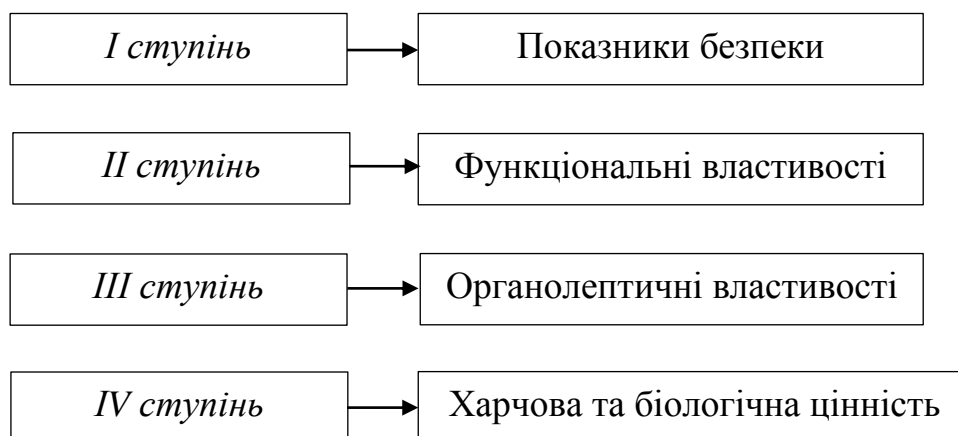


Рис. 4.1. Шкала конкурентного потенціалу продукту.

I ступінь - показники безпеки. Показник безпеки є одним з найважливіших показників якості продукції. Розроблений продукт повинен у своєму складі не містити токсичних елементів, пестицидів, радіонуклідів.

Оцінювання товару за цим критерієм:

- вміст токсичного компоненту 0...33% від допустимої норми – оцінка відмінно;

- 34...66% - добре;
- 67...100% - задовільно;
- більше 100% - незадовільно.

Продукт отримує оцінку відмінно (20 балів), тому що не містить жодних інгредієнтів сумнівного походження, що практично виключає ризик токсичних речовин.

#### II ступінь - функціональні властивості.

При розробці нові оздоровчі продукти, важливо надати їм функціональних властивостей. Будучи частиною щоденного раціону, функціональні продукти можуть допомогти регулювати або вдосконалити механізми біологічного захисту, запобігти і захистити від певним захворювань, уповільнити процес старіння, підвищити витривалість та поліпшити емоційний стан людини.

III ступінь - органолептичні показники оцінюються за такою шкалою: 9 балів – відмінно, 7...8 балів – добре, 5...6 балів – задовільно, менше 5 балів – незадовільно.

#### IV ступінь - Харчова та біологічна цінність.

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

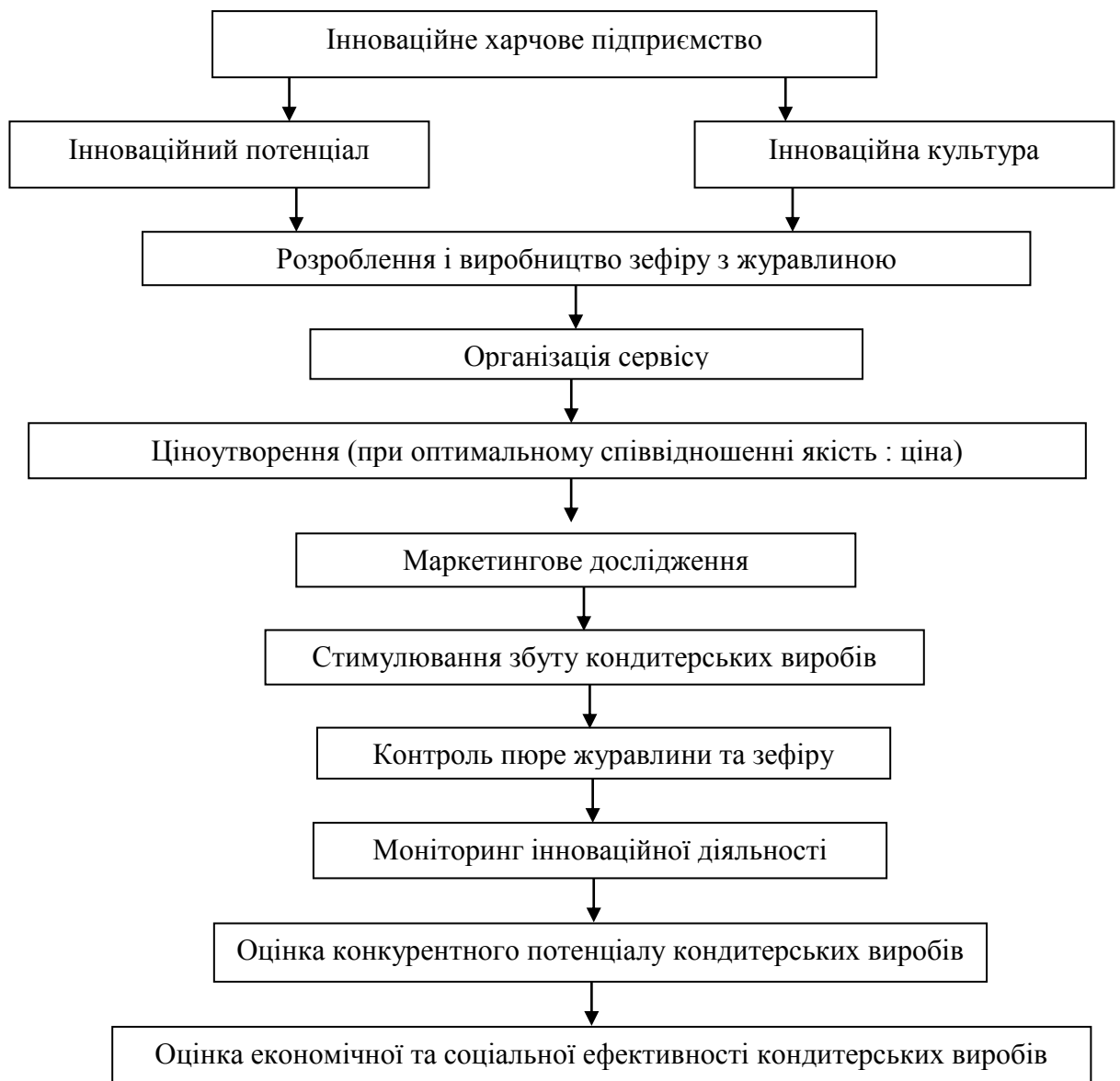


Рис. 4.2. Технологічні, організаційні та економічні аспекти діяльності інноваційного харчового підприємства з виробництва зефіру.

Інноваційний потенціал забезпечує створення та розвиток інноваційної діяльності підприємства з виробництва кондитерської продукції завдяки висококваліфікованим працівникам, які однаковою мірою знаються на технологіях оздоровчих продуктів, резервних можливостях сільськогосподарської сировини та важливість харчових продуктів для здоров'я людини. Велике значення мають економічні та технологічні можливості

підприємства, наявність інформаційних та нормативної бази для впровадження інновацій. Впровадження технології планується на сучасних підприємствах, осначені камерами з технологічними лініями для виробництва зефіру. Економічна діяльність підприємства спрямована на розширення асортименту кондитерської продукції.

Сприятливий інноваційний клімат на підприємстві забезпечується шляхом уникнення можливих ризиків (поява нових конкурентів, освоєння нових технологій, скорочення ринків збуту, втрата фінансової спроможності тощо) при виробництві та реалізації зефіру. У таблиці наведено можливі ризики та способи їх уникнення.

Таблиця 4.1. Оцінка ризиків інноваційного клімату на підприємстві та засоби їх попередження.

Вид ризику	Засоби попередження
Ринок сировини	Ягідна сировина досить розповсюджена на території України з можливістю вибору сортів і видів, найбільш придатних для виробництва зефіру збагаченого ягідною сировиною
Ринок технологій	Технологія отримання кондитерських виробів, а саме зефіру реалізується на існуючих технологічних лініях
Ринок праці	Працівники, які працюють на кондитерських підприємствах, потребують мінімальної перекваліфікації щодо інновацій у технології виробництва зефіру з пюре журавлини
Ринок збуту	Отримані за вдосконаленою технологією кондитерські вироби відзначаються високими споживчими та якісними показниками, належними органолептичними характеристиками, що задовольнятиме харчові та смакові уподобання споживачів. Такої продукції на ринку України поки що дуже мало, тому вона матиме належний попит. До того ж, торговельні мережі, підвищуючи асортиментний потенціал, створять міжрегіональні засоби розповсюдження даної продукції

***Розроблення та виробництво високоякісних кондитерських виробів .*** Ця ресурсна складова характеризує особливості роботи кондитерського підприємства.

**Іміджмейкінг.** Якість зефіру, його абсолютна безпека для споживачів, високі смакові показники та доведена ефективність у нормалізації роботи систем організму людини допомагають створити правильний корпоративний імідж. Поширення цієї інформації відіграє важливу роль через запатентований і зрозумілий бренд для споживачів. Цей захід має зацікавити не лише споживачів продукції, а й висококваліфікованих спеціалістів, постачальників та виконавців для участі в реалізації даного проекту.

**Організація сервісу.** Планується реалізація зефіру з пюром журавлини у магазинах великих міст у роздрібній мережі в передмісті, забезпечення транспортування малонаселених пунктів та постійне поширення інформації про корисність даного продукту. Рекламу планується розмістити в соціальних мережах, банерах по всьому місту та в торговельних мережах. Важливим фактором організації сервісу є доступна інформація про якісний склад плодів і ягід, вплив їх основних компонентів на зміцнення здоров'я людини.

**Ціноутворення.** Виводячи на ринок кондитерські вироби, ми виявляємо, що вартість цього продукту мало чим відрізняється від традиційної продукції. Сировина, яка використовується в технології, поширена на території України, недорога і високоврожайна, що також визначає низьку вартість продукту, доступного пересічному споживачеві.

**Маркетингові дослідження.** Повинна бути створена розгалужена мережа відділів маркетингу, яка забезпечить докладне вивчення каналів збуту продукції, оцінку її конкурентоспроможності як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках, а також місце цієї інноваційної компанії серед інших.

**Мерчендайзинг.** Ця ресурсна складова має на увазі створення команди фахівців, здатних організувати оптимальне розміщення товарів у торгових мережах і збільшення їх продажів. Також велике значення має компактна і яскрава упаковка з детальною інформацією про корисні властивості журавлинного зефіру.

**Стимулювання збуту продукції.** Планується проведення інформаційних заходів, презентацій, навчальних курсів з обов'язковим обґрунтуванням

доцільності та необхідності вживання кондитерських виробів оздоровчого призначення всіма віковими категоріями, а також періодично проводити різноманітних товарних акцій та знижок для зацікавлених споживачів.

Вибір компетентних і обізнаних продавців нових товарів дуже важливий. Необхідно знати всі якісні та кількісні характеристики товару, технологію його виробництва, чим він відрізняється від усіх відомих на сьогодні товарів та його переваги; наявність основних біокомпонентів (харчових волокон, мінеральних речовин, вітамінів тощо); обов'язково уміти дати пораду з правил споживання такої продукції, умов її зберігання, можливі протипоказання.

**Контроль сировини та продукції.** Безпека продукту гарантується контролем його виробництва на всіх етапах життєвого циклу із застосуванням принципів НАССР, оцінкою механічних, хімічних і мікробіологічних ризиків і розробкою методів їх запобігання.

**Моніторинг інноваційної діяльності.** Ця складова є обов'язковою для забезпечення функціонування та розвитку підприємства. Сюди входить збір даних про виробництво та реалізацію кондитерської продукції; збір, оброблення, аналіз стану інноваційних процесів на даному підприємстві та аналогічних виробництвах; Обробка результатів фінансово-технічної діяльності для прогнозування майбутнього розвитку компанії.

**Оцінка конкурентного потенціалу продукції.** Вона полягає у порівнянні основних властивостей кондитерських виробів, розроблених за нашою вдосконаленою технологією, з продукцією, виготовленими за традиційними технологіями. Також оцінюється якість продукції та її упаковки з урахуванням думки споживачів.

**Оцінка економічної та соціальної ефективності кондитерських виробів за вдосконаленою технологією зефіру.** Економічна ефективність оцінюється за результатами фінансової звітності мереж підприємства, підрозділів і самого підприємства за конкретні години роботи, що дає можливість оцінити рентабельність виробництва. Соціальна ефективність полягає у зміцненні здоров'я споживачів, подоланні авітамінозу та профілактиці мікроелементних

захворювань, що в цілому сприятиме оздоровленню української нації та вирішенню проблем харчової безпеки.

Кінцевим результатом усього процесу інноваційної харчової компанії, включаючи виробництво зефіру, є технологічно новий або технологічно вдосконалений продукт, що характеризується необхідними основними показниками якості та безпеки: енергетичною та поживною цінністю, що визначається якісним і кількісним співвідношенням нутрієнтів; їх адекватними кількостями; харчовою безпекою (хімічною, мікробіологічною, збалансованим поживний складом).

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

Постійне зростання забруднення довкілля призводить до непередбачуваних наслідків. Підприємства харчової промисловості здійснюють велику кількість відходів та викидів в результаті виробництва. Виробництво продуктів харчування є ресурсномістким та передбачає утворення відходів виробництва. Одним із важливих орієнтирів щодо зменшення негативного впливу на навколишнє середовище на підприємствах харчової галузі є впровадження системи екологічного менеджменту, метою якої є мінімізація впливу підприємства на навколишнє середовище, розвиток екологічної культури, екологічного типу мислення та екологічного світогляду співробітників, тому впровадження міжнародного стандарту серії ISO 14001 на сучасних підприємствах стає найголовнішим завданням управління.

Питання розвитку екологічної культури на сучасних підприємствах набуло особливої актуальності у зв'язку з усвідомленням того, що суспільство нерозривно пов'язане з природою, питанням охорони навколишнього середовища, використанням природних ресурсів, розвитком відповідальності людини за стан навколишнього середовища. основні проблеми функціонування сучасного суспільства [52].

Під час виробництва харчових продуктів супроводжується утворенням рідких, твердих та газоподібних відходів, які забруднюють гідросферу, атмосферу та ґрунти. Але головною проблемою екології харчового виробництва є водна проблема. Велика кількість води потрібна всім харчовим підприємствам, яку використовують безпосередньо в технології виробництва основної продукції (пивоварня, спиртова, цукрова), для миття обладнання та для інших потреб. Більша частина цієї води видаляється з процесу у вигляді забруднених стічних вод і скидається в навколишнє середовище [53].

Заходи з охорони навколишнього середовища:

1. Своєчасно вивозити: побутові відходи; відпрацьовані люмінесцентні лампи та акумулятори; металобрухт; будівельне сміття.
2. Забезпечити роздільне збирання та сортування тари та ресурсоемних відходів упаковки;
3. Організувати повний збір картонних відходів, паперових мішків та транспортування їх до комори;
4. Запобігати поширенню витоків технологічного робочого обладнання, компресорів та автотранспорту;
5. Працювати без аміаку;
6. Підтримувати простір у задовільному стані, при необхідності відремонтувати асфальтовані дороги;
7. Контролювати викидів забруднюючих речовин;
8. Здійснювати офіційний моніторинг викидів забруднюючих речовин в атмосферу стаціонарними джерелами забруднення;
9. Контролювати скид стічних вод з лабораторії підприємства в міську каналізацію;
10. Ввести в дію централізоване миття обладнання шляхом централізованого приготування миючих та дезінфікуючих розчинів;
11. Вести графік включення котлів відповідно графіка технологічного оснащення основних виробничих цехів;
12. Проводити лабораторний контроль вмісту жиру у стічних водах;
13. Очистіть пісочницю та жировідділювач згідно програми [54].

Виходячи з вищевикладеного, можна зробити наступні висновки та прийняти певні рішення. Тому, щоб уникнути найбільш поширених проблем із навколишнім середовищем варто в майбутньому забезпечувати підприємства високоякісною і екологічно безпечною продовольчою сировиною; удосконалення та розробка нових методів і підходів для безвідходних та екологічно чистих технологій харчових продуктів; створення належну суспільної довіри серед громадян (це може значно покращити економічні

можливості того чи іншого підприємства); кожне підприємство повинне мати екологічний паспорт, це документ який засвідчує характеристику взаємовідносин підприємства з навколишнім середовищем [55].

З розвитком науково-технічного прогресу вторинні ресурси перестають бути відходами, стають унікальною сировиною, яка не має природних аналогів, але має високу біологічну та харчову цінність, нетоксична та нешкідлива для організму людини [56].

Основними відходами при виробництві зефіру з плодово-ягідним пюре є вижимки яблук та ягід. Яблучні вичавки можна використовувати як добавку при виготовленні пюре, оцту, спиртових і пектинових препаратів.

За хімічним складом яблучні вичавки являють собою цінний продукт. Вони містять від 13 до 15% сухих речовин, з них від 4 до 5% загальних цукрів; від 1,5 до 2,4% пектинових речовин; 5% клітковини, 0,5% мінеральних речовин; вичавки мають рН від 3,6 до 3,8. Яблучні вичавки використовують як вторинну сировину для отримання пектинових речовин та для кормових цілей. Широкі перспективи вбачаються при використанні вичавок із різних плодово-ягідних культур для виробництва біологічно активних добавок до їжі, комплексних рослинних збагачувачів тощо [57].

Тож пропонується технологія перероблення вторинної сировини для подальшої її реалізації в інших харчових виробництвах рис.4.3.

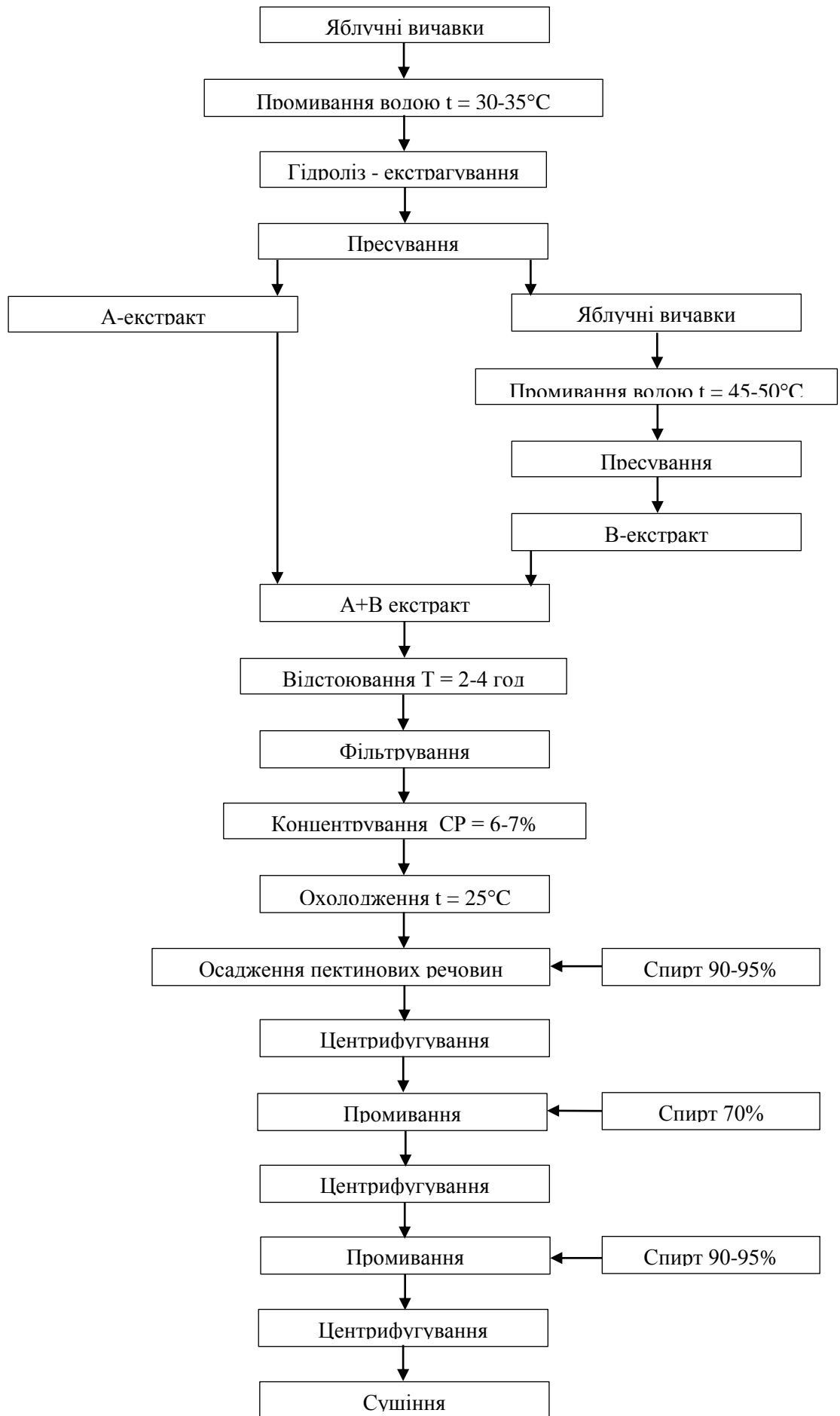


Рис. 4.3. Виробництво пектину із яблучних вичавок

Сушені яблучні вичавки промивають водою і направляють у завантажувальні ємності, заповнені 10-15 кратною кількістю пом'якшеної води з азотною (6%) або сірчаною (3%) кислотою [56].

Суспензію нагрівають до заданої температури і перекачують у гідролізатори. Вантажні танки і гідролізатори обладнані спеціальними змішувальними пристроями, які забезпечують інтенсивне перемішування і водночас м'яку обробку вичавок, що є основою хорошої фільтрації гідролізату. Після закінченні гідролізу гідролізат фільтрують і віджимають в мембранно-камерних фільтрпресах. Потім пектиновий екстракт концентрують до 9-14% сухих речовин в багатохідних вакуумних випарних апаратах з падаючою плівкою, температура процесу концентрування дещо нижче температури гідролізу, при цьому взагалі може бути виключена нейтралізація екстракту перед випаровуванням. Із концентрованого пектинового екстракту пектин виділяють еталоном [56].

Отриманий осад промивають спиртом у спеціальних пластинчато-сітчастих фільтрах, потім відразу подрібнюють і відокремлюють в декантаторах. Вивантажений із декантаторів профільтрований осад додатково промивають сильним спиртом, промивка здійснюється противотечійно і віджимають на пресах. Віджаний осад попередньо подрібнюють, спочатку зберігають в спеціальних ємкостях, потім транспортерами подають в двухступінчасту сушильну установку. В якості сушильного середовища застосовують азот, що рухається по замкнутому контуру. Установка складається з прямої пневматичної сушки і сушки з псевдо-зрідженим шаром. Висушений пектин подрібнюють і просіюють, потім подають на зберігання і стандартизацію. Крупна фракція пектину повторно пропускається для подрібнення через млин. Сухий пектин зберігається в бункерах, оснащених розвантажувальними та перемішувальними пристроями. Пектин із бункерів подається для стандартизації (з добавкою цукру чи лактози, лимонної кислоти) в шнекові змішувачі. Об'єм одержуваних партій пектину від 600 до 1200 кг.

Стандартизований до гелевої здатності 150\*SAG пектин надходить в бункери для зберігання, а потім в фасувальні пристрої [56].

## **Висновок**

При високому попиті на кондитерські вироби очікується високий попит на зефір з пюре журавлини, що забезпечить інтерес споживачів до функціональних властивостей та новизни.

Наповнення українського ринку збагаченими продуктами покращить здоров'я населення України.

Охорона навколишнього середовища в кондитерській промисловості передбачає кілька кроків, а саме: визначення джерел забруднення повітря та води, оцінку ефективності переробних підприємств та впровадження безвідходних технологій. Задля запобігання забруднення ґрунтів у заводських умовах потрібно вчасно збирати, утилізувати та знешкоджувати рідкі та тверді відходи виробничої діяльності підприємства: промислові відходи, мазут, мастила, тощо.

Крім того представлено схему переробки вторинної сировини, а конкретно технологія отримання пектину з яблучних вичавок.

## **РОЗДІЛ 5. Патентування результатів теоретичних та експериментальних досліджень із розроблення нового спреду оздоровчого призначення.**

На основі проведених досліджень було підготовлено заявку на корисну модель з виробництва кондитерського виробу з функціональними збагачувачами.

Корисна модель відноситься до харчової промисловості, зокрема до виробництва нових видів зефіру з підвищеним вмістом есенціальних нутрієнтів.

Розроблено широкий асортимент різних видів зефіру, який користується великим попитом у населення, але відомо, що вони мають підвищену енергетичну цінність та невисоку біологічну цінність. Хімічний склад зефіру потребує збалансованості за вмістом вітамінів, макро- та мікроелементів.

У зв'язку з цим актуальним завданням харчової промисловості є розробка зефіру за новітніми технологіями, особливо з інгредієнтами підвищеної біологічної та харчової цінності. В даному продукті нами пропонується використати пюре журавлини з високим вмістом есенціальних нутрієнтів та функціонально-технологічними властивостями.

Корисна модель вирішує завдання виробництва зефіру з біологічно активним інгредієнтом підвищеної біологічної цінності з заданими фізико-хімічними властивостями, високими смаковими якостями, підвищеним вмістом вітамінів, макро- та мікроелементів.

Найближчим аналогом до запропонованої корисної моделі є рецептура зефіру [Сборник основных рецептур сахаристых кондитерских изделий. – СПб: ГИОРД, 2003. – 240 с.], яка передбачає використання цукру, цукрової пудри, патоки, яєчний білок, яблучне пюре, яблучний пектин, лимонної кислоти, лактат натрію, есенція ванільна.

Недоліком даного виду зефіру є недостатня кількість біологічно активних речовин: мінеральних речовин, вітамінів, наявність есенцій, вживання яких спричинює додаткове навантаження на організм людини.

В основу корисної моделі поставлено задачу удосконалення технології зефіру внаслідок підвищення поживної та біологічної цінності за рахунок використання пюре журавлини.

Поставлена задача вирішується тим, що в рецептурі зефіру використовують пюре журавлини при такому співвідношенні компонентів:

Інгредієнт	Кількість, %
Пюре журавлини	16
Пюре яблука	25
Патока	7
Цукор-пісок	42
Білок яєчний	6,5
Цукрова пудра	3
Пектин	0,5

Використання у рецептурі зефіру пюре журавлини дозволяє створити готовий продукт оздоровчого призначення з гарним смаковим та зовнішнім виглядом, підвищеною харчовою цінністю та антиоксидантними і радіопротекторними властивостями за рахунок введення антоціанів, флавонолів, пектину та інших біологічно активних речовин.

Для виготовлення продукту використовується пюре журавлини. Дана сировина має потужний комплекс біологічно активних речовин, що надають продукту високої харчової цінності та дозволяє створити готовий продукт, який матиме потужний антиоксидантний та радіопротекторний ефекти.

З метою отримання готового продукту, що забезпечує заданим якісним та органолептичним показників, а також встановлення оптимальних доз внесення функціональних інгредієнтів було виготовлено серію пробних виробів з різним співвідношенням пюре.

Найоптимальнішою концентрацією журавлинного пюре стала концентрація, що складає 16 % до всієї маси пюре. Додавання цього компоненту покращує органолептичні показники якості, збільшує вміст

вітаміну С, макро- та мікроелементів, що в цілому підвищує харчову цінність зефіру.

Використання у рецептурі зефіру пюре журавлини дозволяє виготовити готовий продукт оздоровчого призначення з хорошим смаковим та зовнішнім виглядом, підвищеною харчовою цінністю та антиоксидантними і радіопротекторними властивостями за рахунок введення антоціанів, флавонолів, пектину та інших біологічно активних речовин.

## ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

За проведеним аналізом літературних джерел показано, що здорове харчування є невід'ємним компонентом здорового способу життя пересічних громадян. Тому, розробка технологій виробництва оздоровчих кондитерських виробів для людей з різними захворюваннями зараз актуальна та наша нація потребує оздоровлення і зміцнення організму.

Зефір – це різновидність клейової пасти, яку формують відливом. Він має привабливу, переважно круглу форму з рифленою поверхнею, зазвичай складається з двох половинок та обсипаний цукровою пудрою.

Яблучне пюре використовується як основна сировина в технології виробництва зефіру. Загалом яблучне пюре містить у своєму складі поживні нутрієнти, але їх кількість не може задовольнити добову потребу, тому продукт повинен бути збагачений функціональними інгредієнтами рослинного походження з високим БАР. Такою сировиною може бути пюре журавлини.

Зефір включає наступні інгредієнти: яблучне пюре, пюре журавлини, яєчний білок, цукор, пектин, патоку. Відповідно до вимог якості кінцевої продукції зефір повинен відповідати ДСТУ 6441-2003.

Виробництво зефіру з додаванням пюре журавлини включає наступні етапи виробництва: підготовка сировини, приготування пектиново-цукрово-паточного сиропу, додавання пюре, приготування зефірної маси, формування зефірної маси, структуроутворення зефірної маси і підсушування половинок зефіру, обсипання пудрою та склеювання, фасування та зберігання.

Під час виробництва зефіру необхідно контролювати: сировину і допоміжні матеріали, технічний процес і готову продукцію. А також допустимі рівні токсичних елементів і мікробіологічні показники якості зефіру.

Високі функціонально-технологічні показники зефіру свідчать про правильний підбір сировини, поєднання якої дозволило створити продукцію з високими виходами та органолептичними показниками.

На основі проведених досліджень розроблена рецептура і принципова технологічна схема виготовлення зефіру з додаванням пюре журавлини.

Отриманий продукт має кращий біохімічний та вітамінний склад, ніж традиційний зефір. Продукт відноситься до ряду оздоровчих, оскільки містить у своєму складі функціональні інгредієнти, призначений для всіх верств населення і може розширити різноманітність кондитерських виробів на ринку.

Досліджено також фізико-хімічні та функціональні властивості функціональних інгредієнтів та готового продукту.

На основі принципів HACCP проаналізовано небезпечні фактори та визначено критичні контрольні точки для виробництва зефіру.

Розроблено технологічні, організаційні та економічні аспекти створення інноваційного підприємства з виробництва зефіру, які потрібно вирішити для виробництва інноваційного продукту, складено схему організації інноваційного підприємства.

Представлено схему переробки вторинної сировини, а конкретно технологія отримання пектину з яблучних вичавок.

Отже, запропонована рецептура забезпечує створення нових кондитерських виробів, а саме зефіру, з покращеним вітаміно-мінеральним складом, що гарантує підвищення біологічної цінності продукту. Розробку можна використовувати для створення нових харчових продуктів оздоровчого призначення.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Галдун Т. І., Нечаєва О. В. До вуглеводів їжі та інозиту при лікуванні та профілактиці захворювань. *ВІСНИК*. 2008. С. 26.
2. Башта, А. О. Шляхи підвищення харчової цінності помадних цукерок. Якість і безпека харчових продуктів : тези доп. II Міжнар. наук.-практ. конф., 12-13 листопада 2015 р. — К. : НУХТ, 2015. — С. 195-197.
3. Башта, А. О. Розроблення способу отримання зефіру оздоровчого призначення . Харчова промисловість : науковий журнал. Київ : НУХТ, 2014. № 16. С. 37–41.
4. Савицька Н. Л., Тарасов І. Ю., Прядко О. М. Маркетингові перспективи розвитку ринку дієтичних кондитерських продуктів. *Вісник Хмельницького національного університету* 2020, № 5. с.184-188.
5. Сімахіна, Галина, and Наталія Науменко. Здоби і перспективі впровадження інновацій у харчовій промисловості України. *Грааль науки* 5 (2021). с.109-115.
6. Сімахіна, Г. О. Тенденції розвитку харчової промисловості – технології продуктів для здорового харчування. *Key Issues of Education and Sciences: Prospects for Ukraine and Poland : international Multidisciplinary Conference, 20-21 July, 2018, Stalowa Wola. Poland, 2018. Vol. 3. P. 96-100*
7. Яблонська С. Інноваційні технології виготовлення молочних продуктів функціонального призначення. *Вісник студентського наукового товариства «ВАТРА» Вінницького торговельно-економічного інституту КНТЕУ*. Вінниця: Редакційно-видавничий. С. 236.
8. Пахуча Е. В. Сучасні проблеми розвитку ринку функціональних продуктів України. *The 5 th International scientific and practical conference “Modern science: innovations and prospects”(February 6-8, 2022) SSPG Publish, Stockholm, Sweden. 2022. – С. 656.*

9. Світовий ринок функціональних продуктів перевищить 195 млрд дол. до 2024 року. URL: <https://news.meatbranch.com/2018/05/mirovoj-rynok-funktsionalnyh-produktov-prevysit-195-mlrd-doll-k-2024-godu/>

10. Страшинська, Л. В. Світові тенденції розвитку ринку харчових продуктів. *Економічний розвиток України в контексті євроінтеграційних перспектив : матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції, 21 жовтня 2020 р.*, м. Київ. Громадська організація «Інститут освіти та суспільного розвитку», 2020. С. 58–61.

11. Коваленко О. В., Яценко Л. О. Перспективи забезпечення країн світу здоровим харчуванням. Бізнес-аналітика в управлінні зовнішньоекономічною діяльністю: Матеріали VIII Міжнародної науково-практичної конференції, 17 березня 2021 року. Київ: ДП «Інформаційно-аналітичне агентство», 2021. С. 145-149.

12. Бишовець Л. Г., Оліферчук О. Г. Сучасні аспекти оздоровчого харчування. Харків: Новий курс, 2019. С. 150-155.

13. Сімахіна Г. О., Науменко Н. В. Харчова промисловість України в реалізації принципів здорового харчування. IX Міжнародна спеціалізована науково-практична конференція. С. 9.

14. Сімахіна Г.О., Стеценко Н.О., Науменко Р.Ю. Наукове обґрунтування вибору нутрієнтів, адекватних потребам людини. Scientific look at the present: Proceedings of XXXVII International scientific conference. Morrisville: Lulu Press, 2018. P. 9-12.

15. Українець А. І., Сімахіна Г. О. Технологія оздоровчих харчових продуктів. Київ: НУХТ. 2009. 310 с.

16. Пересічний М. І., Кравченко М. Ф. Технологія продуктів харчування функціонального призначення. Київ: КНТЕУ, 2008. 718 с.

17. Волков В. П., Горошкова Л. А. Оцінка рівня монополізму в кондитерській галузі України. Вісник Запорізького національного університету 4 (2010). с. 8.

18. Коркач, Г. В. Науково-практичне обґрунтування та розроблення технологій кондитерських виробів з синбіотиками : автореф. дис. ... д-ра техн. наук : спец. 05.18.01 "Технологія хлібопекарських продуктів, кондитерських виробів та харчових концентратів" : захищена 11.05.21. Одеса : ОНАХТ, 2021. — 40 с.

19. Ряполова І. О., Микулінська Д. А. Використання функціональних інгредієнтів у борошняних кондитерських výroбах. ББК 65.32 С 91. – С. 243.

20. Колісниченко, Т. О., Рибак Є. Дослідження можливості використання фруктових порошків в технології борошняних кондитерських виробів. Конференція зареєстрована в УкрІНТЕІ, Посвідчення № 695 від 21 грудня 2018 р. (2019). С. 175.

21. Павлова А.В., Білоусенко В.В., Михнюк О.А., Горобець О.М., Хоміч Г.П. Використання порошку з вичавок журавлини в технології борошняних кондитерських виробів. Збірник наукових статей магістрів. Полтава : ПУЕТ. С. 277-284

22. Дзюндзя О.В., Басалаєв Р.О. Удосконалення технології хлібобулочних виробів на основі мультизернового борошна та порошків з буряка. Туристичний та готельно-ресторанний бізнес в Україні: проблеми розвитку та регулювання: зб. наук. праць за матер. ІХ міжнар. наук.-прак. конф., м. Черкаси, 22-23 березня 2018. С. 372-374.

23. Шульга О. С. Дослідження органолептичних та фізико-хімічних показників зефіру в їстівному покритті з фруктовими порошками. *Якість і безпека харчових продуктів food quality and safety*. 2017. – С. 202.

24. Неміріч, О. Розробка рецептури зефіру функціонального призначення з додаванням овочевих та фруктових порошків. Оздоровчі харчові продукти та дієтичні добавки: технології, якість та безпека : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, 22–23 травня 2014 р. Київ : НУХТ, 2014. С. 144–145.

25. Хомич Г. П. Удосконалення технології групи цукристих виробів. *Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівлі. Серія «Технічні науки»*. 2022. №. 1. С. 63-68.

26. Горач О. О., Михалик К. В., Гусар А. О. Розробка інноваційних рецептур функціонального призначення. Редакційна колегія. 2022. – С. 26.

27. Прісс О.П., Жукова В.Ф. Розробка технології та оцінка якості зефіру підвищеної харчової цінності. *Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного*. Вип. 20. Т.2. 2020. С. 220-230

28. Максимець О.Б. Технології кондитерських виробів (торти, тістечка, цукерки): навч. посіб.. Київ : Видавець ФО-П Піча Ю.В., 2021, 168 с.

29. Коркач Г. В., Павловський С. М., Боровик І.О. Зміна структурно-реологічних властивостей зефіру з синбіотичним комплексом. *Харчова наука і технологія*. 2014. № 1. С. 63-67.

30. Рудавська Г. Б., Шаповалова Н. П., Лизогуб В. О. Вплив дієтичної добавки Ламідан та цикорлакту на мінеральний склад та органолептичні показники нових пастильних кондитерських виробів. *Новітні тенденції у харчових технологіях та якість і безпека продуктів: збір наук. праць II Всеукраїнської наук-практ. конф.:* Львів, 2010. С. 174.

31. Прісс О. П., Жукова В. Ф. Розробка технології та оцінка якості зефіру підвищеної харчової цінності. *Праці Таврійського державного агротехнологічного університету: наукове фахове видання*. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. Вип. 20, т. 2. С 220-229.

32. Соколовская Е. А., Дюкарева Г. И. Дослідження профілактичного впливу і безпеки розроблених видів пастильних виробів з використанням нетрадиційної сировини. *Вісник Національного технічного університету «ХП»*. Серія: Механікотехнологічні системи та комплекси. 2016. №17. С. 101-104.

33. Цюрпіта В. А. Товарознавчі дослідження ринку зефіру в Україні. *Вісник студентського наукового товариства «ВАТРА» Вінницького*

*торговельно-економічного інституту КНТЕУ. Вінниця: Редакційно-видавничий. – С. 237.*

34. Назаренко В. О., Котова З.Я. Сучасні тенденції в формуванні асортименту пастильних виробів. Матеріали IV Міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції «Сучасне матеріалознавство та товарознавство: теорія, практика, освіта»: Полтава. РВВ ПУЕТ, 2017. С.120-123.

35. Стеценко, Н. О. Аналіз біохімічного складу натуральних збагачувачів з ягід журавлини, призначених для використання у технологіях оздоровчих харчових продуктів. *Modern engineering and innovative technologies*. 2019. Issue №10. Part 1. P. 102-106.

36. Формазюк В.И. Энциклопедия пищевых лекарственных растений: культурные и дикорастущие растения в практической медицине. К: Издательство А.С.К., 2003. – 792 с.

37. Лютикова М. Н. Химический состав и практическое применение ягод брусники и клюквы. *Химия растительного сырья*. 2015. №2. С. 25-27.

38. Коваленко О. С., Гойко І. Ю. Перспективи використання журавлини у виробництві зефіру. Оздоровчі харчові продукти та дієтичні добавки: технології, якість та безпека : збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної конференції, 16-17 листопада 2021 р. Київ : НУХТ, 2021. С. 62–63.

39. Гойко, І. Сир кисломолочний, збагачений пряно-ароматичною сировиною та порошками сливи та журавлини. *Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті : матеріали 87-ї Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів, 15–16 квітня 2021*. Київ : НУХТ, 2021. С. 44.

40. Гойко І. Ю. Розроблення нового виду йогурту, збагаченого курагою та ягодами журавлини. *Оздоровчі харчові продукти та дієтичні добавки: технології, якість та безпека : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, 19-20 листопада 2020 р*. Київ. – НУХТ, 2020. С. 27–28.

41. Павлюк Р. Ю., Погарська В. В., Стоєв С. С., Лосєва С. М. Інноваційна технологія замороженого дрібнодисперсного пюре із ягід журавлини. *Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі*. 2013. Вип. 1(1). С. 61-69.

42. ДСТУ ГОСТ 6441-2003. Вироби кондитерські пастильні. Загальні технічні умови (ГОСТ 6441-96, IDT). [Чинний від 2003-07-01]. Вид. офіц. - К. : Держстандарт України, 2003. – 22 с.

43. Харчова хімія. Модуль 5. Основи біохімії: лабораторний практикум для студ. освіт. ступ. "Бакалавр" спец. 181 "Харчові технології" ден. та заоч. форм навч. Нац. ун-т харч. технол. Київ : НУХТ, 2018. — 58 с.

44. ДСТУ 6088: 2009 Пектин. Технічні умови. [Введ в дію 01.07.2009] Держспоживстандарт України, 2009. — 27 с.

45. Основи конструювання нових харчових продуктів : метод. рекомендації до вивч. дисц. та викон. лабораторних робіт для здобувачів освіт. ступ. "Бакалавр" спец. 181 "Харчові технології" освіт.-проф. програми "Харчові технології та інженерія" ден. та заоч. форм навч. Київ : НУХТ, 2020. — 96 с.

46. Мураєва О.О. Методичні вказівки до лабораторних робіт з фізико-хімічних методів аналізу (для студентів 2-3 курсів усіх форм навчання спеціальностей 7.070805, 7.092601) О.О. Мураєва, Т.П. Нат, Т.Д. Панайотова. Х.: ХДУХТ, 2002. 35 с.

47. Технологія кондитерських виробів: лабораторний практикум для студентів освітнього рівня "Бакалавр" спеціальності 181 "Харчові технології" денної та заочної форм навчання. Нац. ун-т харч. технол. К. : НУХТ, 2016. — 111 с.

48. Дорохович А. М., Кобилінська О. В., Мурзін А. В., Кияниця С. Г. Технологія пастили, зефіру та маршмелоу : навч. посіб. Нац. ун-т харч. технол. Київ : Інкос, 2019. — 428 с.

49. Оптимізація технологічних процесів виробництва оздоровчих продуктів : курс лекцій для студ. освіт. ступ. "Магістр", спец. 181 "Харчові технології", освіт. програми "Технології харчових продуктів оздоровчого та

профілактичного призначення" ден. та заоч. форм навч. Київ : НУХТ, 2018. — 128 с.

50. Кривошей В. Безпечність стимулює бізнес. URL: <http://www.ifc.org>

51. Водянка Л.Д., Кутаренко Н.Я. Перспективи впровадження системи НАССР у процесі виробництва харчової продукції. *Регіональна економіка*. 2013. № 1(67). С. 185-194.

52. Лозовська, Н. М. Формування екологічної культури на підприємствах харчової промисловості. *Актуальні проблеми економічного та соціального розвитку підприємств харчової промисловості : всеукраїнська науково-практична конференція, 24-25 квітня 2014 р. К. : НУХТ, 2014*. С. 99-101.

53. Левандовський Л. В., Лукашевич Є. А., Нікітін Г. О., Диба А. О. Вплив відходів харчової промисловості на довкілля. *Міжнародна науково-практична конференція "Перший Всеукраїнський з'їзд екологів" Збірник тез доповідей. Секція 6 Екологія людини. хімія довкілля та екотоксикологія*. 264 с.

54. Дорохович В. В. Інноваційні технології борошняних кондитерських виробів зі зниженою калорійністю. *Наукові праці НУХТ*. 2017. № 4. С. 199- 206.

55. Коваль С. О. Вплив на довкілля харчової промисловості. *Збірник тез доповідей VIII Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів „Актуальні задачі сучасних технологій “ 3 (2019)*. С. 82-82.

55. Пахолук О. М. Інновації в створенні продуктів споживання ііі-го тисячоліття. *Сучасні тенденції виробництва борошняних кондитерських виробів. Матеріали міжвузівської студентської науково-практичної конференції–Вінниця: ВТЕК КНТЕУ, ТОВ «Вінницька міська друкарня», 2019.- 108 с. – С. 12.*

56. Крапивницька І. О. Технологія пектину та пектинопродуктів: курс лекцій для студ. освіт. ступ. "Бакалавр" спец. 181 "Харчові технології" ден. форми навч. Нац. ун-т харч. технол. К. : НУХТ, 2016. 111 с.