

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

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

«До захисту в ЕК»
Директор ННІХТ
_____ Кочубей-Литвиненко О.В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

« ___ » _____ 2021р.

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри ТОП
_____ Сімахіна Г.О.
(підпис) (прізвище та ініціали)

« ___ » _____ 2021р.

**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 рецептури та технології морозива вершкового оздоровчої дії, збагаченого антиоксидантами»

Виконала: здобувач ІІ курсу, групи ОП-2-5М

Давиденко Валерія Григорівна

(підпис)

Керівник Івчук Надія Павлівна

(підпис)

Консультанти _____
(прізвище та ініціали)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

(підпис)

Рецензент _____

(прізвище та ініціали)

(підпис)

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

Здобувач _____
(підпис)

Київ - 2021р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

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. Сімахіна

Г.О.

“ ___ ” _____ 20__ року

З А В Д А Н Н Я НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Давиденко Валерії Григорівни

1. Тема роботи «Удосконалення рецептури та технології морозива вершкового оздоровчої дії, збагаченого антиоксидантами», керівник роботи доцент. к.т.н. Івчук Надія Павлівна, заступник зав.кафедри, затверджені наказом закладу вищої освіти від “26” жовтня 2020 року № 872-КС
2. Строк подання здобувачем роботи 05. 02. 2021 рік
3. Вихідні дані до роботи: харчове середовище – вершкове морозиво; функціональні збагачувачі – гарбузове пюре, екстракт шипшини, насіння кунжуту, куркума.
4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): вступ; аналіз літературних джерел та узагальнені теоретичні положення з проблем створення продуктів оздоровчого харчування в Україні; об’єкти, методи, матеріали, методики досліджень; наукове обґрунтування технологічних способів отримання функціонального харчового продукту (експериментальна частина); визначення конкурентного потенціалу соціальної та економічної ефективності нового оздоровчого продукту; патентування результатів.
5. Перелік графічного матеріалу

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Вступ			
1			
2			
3	Башта А.О.		
4			
5			

7. Дата видачі завдання 20.10. 2020 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ	26.10 – 30.10.20	Виконано
2	<i>Перший розділ.</i> Аналіз літературних джерел та узагальнені теоретичні положення з проблем створення продуктів оздоровчого харчування в Україні	31.10 – 15.11.20	Виконано
3	<i>Другий розділ.</i> Об'єкти, методи, матеріали, методики досліджень	16.11 – 26.11.20	Виконано
4	<i>Третій розділ.</i> Наукове обґрунтування технологічних способів отримання функціонального харчового продукту (експериментальна частина)	27.11.20 – 27.01.21	Виконано
5	<i>Четвертий розділ</i> Визначення конкурентного потенціалу соціальної та економічної ефективності нового оздоровчого продукту	06.01 – 21.01.21	Виконано
6	<i>П'ятий розділ</i> Патентування результатів	22.01 – 28.01.21	Виконано
7	Формулювання висновків до роботи	29.01 – 01.02.21	Виконано
8	Оформлення роботи та попередній захист на кафедрі	02.02 – 11.02.21	
9	Захист роботи на засіданні ЕК	12.02 – 18.02 2021	

Здобувач _____
(підпис)

Давиденко В.Г.

Керівник роботи _____
(підпис)

Івчук Н.П.

РЕФЕРАТ

Обсяг : 114 с., 48 табл., 9 рис., 70 літературних джерел, в т.ч. 7 – зарубіжних авторів.

Предметом наукового дослідження є природні джерела антиоксидантів та морозиво, збагачене ними, органолептичні та фізико-хімічні властивості збагаченого морозива.

Об'єктом наукового дослідження є технологія виробництва морозива з антиоксидантними властивостями.

Метою наукового дослідження є удосконалення рецептури та способу отримання вершкового морозива з використанням харчових добавок антиоксидантної дії.

В роботі було здійснено аналіз літературних джерел, щодо виробництва оздоровчих продуктів в країні та світі, на основі яких було обрано напрям роботи.

В магістерській роботі теоретично обґрунтовано та експериментально підтверджено технологію виробництва вершкового морозива з додавання функціональних інгредієнтів, у вигляді пюре, екстракту та спецій.

Проаналізовано харчову та біологічну цінність збагачувачів, їх органолептичні та фізико – хімічні властивості. Визначено їх вплив на біологічну цінність готового продукту, а також його фізико-хімічні та органолептичні властивості.

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

КЛЮЧОВІ СЛОВА : МОРОЗИВО, ГАРБУЗОВЕ ПЮРЕ, ЕКСТРАКТ ШИПШИНИ, ТЕХНОЛОГІЯ, КУРКУМА, НАСІННЯ КУНЖУТУ, ОЗДОРОВЧІ ПРОДУКТИ, ФУНКЦІОНАЛЬНІ ІНГРЕДІЄНТИ.

ABSTRACT

Volume: 114 pp., 48 Table, 9 fig., 70 Literary sources, including 7 - foreign authors.

The subject of scientific research is natural sources of antioxidants and ice cream enriched with them, organoleptic and physicochemical properties of enriched ice cream.

The object of scientific research is the technology of ice cream production with antioxidant properties.

The purpose of scientific research is to improve the recipe and method of obtaining cream ice cream using antioxidant additives.

The article analyzes the literature on the production of medical devices in the country and the world, on the basis of which the direction of work is chosen.

The master's thesis theoretically substantiates and experimentally confirms the technology of cream ice cream production with the addition of functional ingredients in the form of puree, extract and spices.

The nutritional and biological value of enrichments, their organoleptic and physicochemical properties are analyzed. Their influence on the biological value of the finished product, as well as its physicochemical and organoleptic properties is determined.

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

KEY WORDS: ICE CREAM, PUMPKIN PUREE, ROSESHIP EXTRACT, TECHNOLOGY, CURCUMA, SESAME SEEDS, HEALTH PRODUCTS, FUNCTIONAL INGREDIENTS.

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 створення індустрії оздоровчих продуктів в Україні.....	17
1.3. Обґрунтування доцільності виробництва нового оздоровчого продукту на (молочній, зерновій, олієжировій тощо) основі з використанням природних функціональних інгредієнтів.....	22
1.3.1. Медико-біологічні, технологічні та економічні аспекти вибору природних джерел функціональних інгредієнтів для збагачення харчового середовища.	23
1.3.2. Аналіз основних способів отримання композицій функціональних інгредієнтів з природної сировини рослинного (тваринного) походження....	36
Висновки	38
РОЗДІЛ 2. Організація, методологія та методи проведення досліджень	39
2.1. Об'єкти досліджень.....	39
2.2. Предмети досліджень.....	39
2.3. Методи досліджень, що використовуються в магістерській роботі.....	39
2.4. Блок-схема проведення теоретичних та експериментальних досліджень.....	48
РОЗДІЛ 3. Конструювання та спосіб виробництва нового оздоровчого продукту на молочній, основі з використанням наукових принципів збагачення	49
3.1. Розроблення способу отримання природних функціональних інгредієнтів для збагачення харчового середовища.....	49

3.1.1. Обґрунтування та встановлення оптимальних параметрів технологічних процесів.....	49
3.2. Дослідження основних фізико-хімічних, органолептичних, мікробіологічних, функціонально-технологічних показників отриманого функціонального збагачувача.....	53
3.3. Обґрунтування рецептури нового харчового продукту.....	55
3.3.1. Підбір рецептурних інгредієнтів збагачувачів та дослідження їх впливу на якісні характеристики нового оздоровчого продукту.....	55
3.3.2. Вплив масової частки внесених функціональних інгредієнтів на якісні показники модельних зразків оздоровчого продукту.....	59
3.4. Обґрунтування та розроблення раціонального способу отримання нового оздоровчого продукту з використанням природних функціональних збагачувачів.....	62
3.4.1. Характеристика класичного способу отримання традиційного продукту.....	62
3.4.2. Принципова технологічна схема отримання оздоровчого продукту з характеристикою її етапів.....	67
3.4.3. Оптимізація технологічних рішень отримання нового оздоровчого продукту на основі спланованого експерименту.....	68
3.4.4. Порівняльний розрахунок харчової та біологічної цінності традиційного і нового оздоровчого продукту.....	74
3.4.5. Визначення органолептичних, мікробіологічних, структурномеханічних та функціонально-технологічних властивостей отриманого нового продукту.....	76
3.5. Оцінка показників безпеки нового продукту на основі принципів НАССР.....	77
Висновки.....	86
РОЗДІЛ 4. Економічні та екологічні характеристики розроблення, виробництва, реалізації нового оздоровчого продукту.....	87

4.1. Визначення конкурентного потенціалу, соціальної та економічної ефективності нового оздоровчого продукту.....	87
4.2. Організаційні, технологічні та економічні аспекти створення інноваційного підприємства з виробництва нової продукції.....	90
4.3. Заходи з охорони довкілля та екологізації виробництва харчових продуктів. Рациональне перероблення вторинних ресурсів як побічної сировини при отриманні цільового продукту.....	95
Висновки.....	101
РОЗДІЛ 5. Патентування результатів теоретичних та експериментальних досліджень із розроблення нового оздоровчого продукту.....	102
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	105
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	106

ВСТУП

Харчування та життя – це два нерозривних поняття. Всесвітня організація охорони здоров'я, більшість країн світу визнали харчування одним з найголовніших факторів забезпечення та покращення здоров'я населення. Згідно з оцінкою експертів ВООЗ, здоров'я громадян на 50% залежить від соціально-економічних умов і способу життя, найважливішою складовою якого визнано харчування.

Проблема збереження здоров'я людей, а також запобігання тяжким захворюванням потребує комплексного підходу. Потрібно виробити принципово новий продукт, який буде мати позитивний вплив на організм та не впливатиме на споживчу спроможність людини.

Їжа забезпечує організм людини всіма необхідними речовинами: білками, жирами, вуглеводами, вітамінами а іншими мікроелементами. Сама природа потурбувалася за людину, давши їй корисні та смачні продукти. Одними з таких є продукти, що виробляються з молока та його складових. До таких продуктів можна віднести морозиво.

Тенденція здорового харчування визначає кілька напрямів сучасних споживчих трендів: український покупець став більше уваги приділяти питанню натуральності морозива і підходить з усією ретельністю до аналізу списку інгредієнтів. Більшою популярністю стало користуватися морозиво, у якому відсутні синтетичні добавки, барвники й ненатуральні ароматизатори.

Асортимент морозива на українському ринку представлений морозивом на молочній основі (молочне, вершкове, пломбір з додаванням натуральних смакових наповнювачів та добавок), морозивом з комбінованим складом сировини (із заміною частини молочного жиру на рослинний, переважно на пальмову або кокосову олію), морозивом плодово-ягідним, ароматичним морозивом, морозивом–лід та морозивом-щербет [1].

Морозиво - один з найулюбленіших продуктів і користується стійким попитом у споживачів, особливо у літній період. Оскільки зараз дуже багато виробників морозива, щоб бути конкурентоспроможними, потрібно постійно

вдосконалювати свій асортимент і особливу увагу приділяти якості морозива. Морозиво як функціональний продукт має забезпечувати збереження здоров'я населення, особливо це стосується літніх людей та дітей, а отже генофонду нації. Тому ця проблема сьогодні є актуальна. [2]

Тема роботи: «Удосконалення рецептури та технології морозива вершкового оздоровчої дії, збагаченого антиоксидантами».

Актуальність. На організм людини впливають різні несприятливі екологічні чинники, підвищені фізичні та емоційні навантаження, неякісне харчування. Все це приводить до зниження захисних сил організму людини, зниженню активності антиоксидантної системи і в результаті в організмі зростає концентрація вільних радикалів. Надлишок цих сполук приводить до серйозних змін в організмі. Вільні радикали руйнують мембрани клітин, в результаті чого в організмі порушуються процеси обміну речовин, накопичуються різні продукти проміжного обміну. Такі зміни порушують роботу центральної нервової системи, імунної системи, посилюють запальні процеси в організмі, спричиняють утворення атеросклеротичних бляшок в коронарних та мозкових судинах і прискорюють процеси старіння в організмі [3].

Таким чином, розроблення морозива з антиоксидантами є актуальною проблемою для населення України.

Метою роботи є розроблення способу виробництва вершкового морозива з використанням харчових добавок антиоксидантної дії.

Для реалізації цієї мети в роботі визначено вирішення таких завдань:

- провести теоретичний аналіз літератури за напрямом дослідження з точки зору ролі оздоровчих продуктів у підтриманні стану здоров'я людини;
- охарактеризувати асортимент продукції конкретного підприємства та шляхи створення нових видів харчових продуктів;
- обґрунтувати вибір окремого виду продукту із зазначеного асортименту для надання йому функціональних властивостей;

- обґрунтувати вибір функціональних інгредієнтів для збагачення харчового середовища;
- дати характеристику хімічного та біохімічного складу гарбуза, меленої куркуми, плодів шипшини, насіння кунжуту;
- розробити технологічну схему отримання конкретного виду продукту;
- описати органолептичні та якісні показники отриманого оздоровчого продукту;
- провести експертну оцінку нового продукту та його конкурентоспроможність;
- навести організаційні, технологічні та економічні рішення для створення інноваційного харчового підприємства (цеху) з виробництва вершкового морозива з використанням харчових добавок антиоксидантної дії.

Об'єктом дослідження є технологія морозива з антиоксидантними властивостями, а **предметом** дослідження – природні джерела антиоксидантів та морозиво, збагачене ними.

Методами дослідження є органолептичні, методи системного аналізу, планування експериментальних робіт та комп'ютерної обробки даних.

Новизна роботи полягає в обґрунтуванні технології морозива з антиоксидантами.

Практична значимість роботи. Реалізація технології морозива з антиоксидантами дозволить забезпечити частину населення повноцінною продукцією.

РОЗДІЛ 1. ОЗДОРОВЧІ ПРОДУКТИ У ПАРАДИГМІ НОВОЇ КОНЦЕПЦІЇ ХАРЧУВАННЯ.

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

Поява у Японії терміна «функціональні» щодо харчових продуктів датується 1989 роком. У 1991 р. було сформульовано концепцію харчових продуктів, спеціально використовуваних для підтримання здоров'я (FOSHU – Food for Specified Health Use), яка невдовзі отримала активну підтримку у багатьох країнах світу. Сьогодні світовий ринок продажу функціональних продуктів перевищує 160 млрд. дол. США. За офіційними даними на 2012 р., майже 40% ринку цих продуктів належить Сполученим Штатам Америки, майже 25% – Японії й понад 32% – країнам Західної Європи, де найактивнішими учасниками його формування є Німеччина, Великобританія та Франція. За статистичними даними, сегмент продуктів оздоровчої дії є одним із найбільш динамічних на світовому ринку.

Звертаючись, власне, до визначення «функціональні продукти» й узагальнюючи всі наявні на сьогодні його тлумачення, що відбивають різні уявлення про групу оздоровчих харчових продуктів, російські науковці пропонують ще одне формулювання цього поняття: функціональними є харчові продукти, призначені для систематичного вживання у складі харчових раціонів усіма групами здорового населення.

Ці продукти зберігають і поліпшують здоров'я та знижують ризик захворювань, пов'язаних із харчуванням, завдяки наявності в їхньому складі харчових функціональних інгредієнтів, що мають здатність сприяти одній чи кільком фізіологічним функціям і перебігові метаболічних реакцій організму людини.[4]

Функціональні продукти входять до раціону населення у всьому світі. Деякі країни Європи виділяють державну дотацію на збагачення продуктів харчування різними дієтичними добавками (ДД). Віднесення виробів до

розряду функціональних продуктів харчування визначається вмістом у їх складі одного або декількох компонентів із 12 загальноприйнятих класів сполук:

- харчові волокна;
- олігоцукриди;
- поліненасичені жирні кислоти;
- амінокислоти;
- білки;
- алкалоїди;
- ізопрени і вітаміни;
- холіни;
- молочнокислі бактерії;
- мінеральні речовини;
- антиоксиданти;
- нутрицевтики.

Частка функціональних продуктів харчування у загальному обсязі харчових продуктів у світі складає близько 1 %, але на перспективу вона буде зростати. В законі ЄС про харчові продукти наводиться таке визначення: «*Функціональні харчові продукти* — це будь-який модифікований харчовий продукт або харчовий інгредієнт, який може сприятливо впливати на здоров'я людини, окрім впливу традиційних харчових речовин, які він містить».[5]

Концепція функціонального харчування вже не нова, однак лише зараз вона набуває популярності. Насамперед це зумовлено зміною ритму життя людей, погіршення екологічної ситуації у світі, збільшенням захворюваності всіх категорій населення. На сьогодні науковцями вже напрацьована велика база інформації щодо того, як саме той чи інший продукт впливає на організм людини. Першопрохідцями у розробці функціональних продуктів стали такі країни, як Японія, Північна та Південна Америка, а також країни, які входять до Європейського Союзу. Як бачимо, країни, що мають високий рівень

економічного розвитку, перші взяли за втілення так званої нової галузі профілактичної медицини та дієтології – функціонального харчування.

У 2007 році Всесвітня організація охорони здоров'я (ВООЗ) представила спеціально розроблений «План дій в галузі харчових продуктів та харчування Європейського регіону ВООЗ на 2007 – 2012 роки», який визначає основи здорового харчування європейців. За цим планом передбачено, що одним з основних напрямів діяльності ВООЗ має стати забезпечення стійкого постачання населення безпечними та здоровими харчовими продуктами. При цьому, окремими пунктами Плану винесено необхідність сприяння відповідному збагаченню основних продуктів харчування мікронутрієнтами та розробки продуктів для додаткового харчування з їх достатнім вмістом. Ці принципи були також підтверджені новим третім Планом дій в галузі харчових продуктів та харчування на 2015–2020 роки, який ВООЗ представила в Данії у вересні 2014 року. На сьогодні більшість економічно розвинених країн мають власні документи, які регламентують розробку та використання функціональних продуктів, це такі країни, як Японія, Канада, США, Голландія, Велика Британія, Китай та інші. Таким чином, одним із першочергових завдань кожної з держав має стати забезпечення доступу всіх верств населення до здорових та безпечних продуктів харчування. І однією з ланок, яка допомагає втілювати цю мету в життя, може стати саме функціональне харчування.

Сучасними функціональними продуктами можна назвати такі продукти, які допомагають зберігати та покращувати здоров'я людини, знижувати ризик виникнення хвороб та передбачені для постійного вживання всіма групами населення. При цьому такі продукти є одним із компонентів харчових раціонів. Позитивний вплив цих продуктів на організм зумовлений наявністю в їхньому складі спеціальних функціональних харчових компонентів, які здатні чинити сприятливий ефект на метаболічні та біохімічні процеси, психосоціальну поведінку людини, а також основні фізіологічні функції організму. Позитивний ефект від споживання таких

функціональних продуктів є вищим, ніж користь від вживання традиційних продуктів харчування. Це доводить необхідність їх додавання до раціону для максимальної реалізації принципів здорового харчування. Основними компонентами функціональних продуктів можуть бути лише фізіологічно активні та безпечні речовини, в яких наявність властивостей до збереження та покращення здоров'я науково доведені, при цьому обов'язково визначені норми щоденного їх вживання в складі функціональних продуктів. Зважаючи на їх властивості, вживання функціональних продуктів, без перебільшення, може справляти лікувальний вплив – як один із компонентів дієтотерапії. При цьому важливо, щоб кількість та вид продукту відповідав енергетичним потребам кожного окремого споживача, особливо це стосується людей з хронічними захворюваннями, оскільки їх потреба в різних важливих нутрієнтах може бути значно більшою (а в деяких випадках – меншою), ніж у здорової людини. Тому, якщо використання функціональних продуктів для однієї людини може нести суто профілактичну функцію, підтримуючи її здоров'я, то в іншій воно буде відігравати роль одного з компонентів лікування. Профілактична дія функціональних продуктів зумовлена їх стимулюючим впливом на імунну систему, підвищенням фізичної витривалості організму, покращенням тонуусу нервової системи, нормалізацією функціонування травного каналу та іншими ефектами.[6]

Останніми роками велику увагу дослідників привертає розробка харчових продуктів з використанням як біодобавок живих культур мікроорганізмів – так званих пробіотичних продуктів.

Одним з підходів до розв'язання цієї проблеми є створення різних продуктів на молочній основі. Молоко має унікальне поєднання білка, жиру, який легко засвоюється, амінокислот, вітамінів. Оздоровчий ефект кисломолочних продуктів полягає у тому, що молочна кислота пригнічує діяльність патогенних мікроорганізмів, тобто в кислому середовищі вони не розвиваються. Молочнокислі бактерії збагачують мікрофлору кишечника, і це допомагає боротися з дисбактеріозом і покращує загальне самопочуття.

Введення до складу кисломолочних продуктів спеціально селекціонованих штамів молочнокислих бактерій, біфідобактерій сприяє кращому засвоєнню кальцію в організмі людей різних вікових груп, зниженню рівня холестерину в крові, забезпечує фізіологічну потребу організму у вітамінах, амінокислотах, антиоксидантах, активізує утворення мікробної лактази.[7]

Важливою складовою ринку продуктів функціонального призначення є молочні продукти, які в Україні і країнах Європи складають близько 65 % від його загальної ємкості. Понад 80 % ринку молочних продуктів функціонального призначення (МПФП) представлено продуктами з про-та/або пребіотиками, 8 % – продуктами з БАР, близько 12 % складають інші продукти. Перша група МПФП найбільш динамічно розвивається і постійно поповнюється новими продуктами, оскільки, за статистичними даними, на дисбактеріоз в Україні хворіє 65...75 % населення. Аналіз цих продуктів свідчить про те, що у більшості випадків їх пробіотичний вплив обумовлений регламентованою кількістю лактобактерій (ЛБ), тоді як кількість життєздатних клітин біфідобактерій (ББ) у продуктах часто не відповідає вимогам нормативних документів, що знижує їх функціональний вплив на організм людини.

Інші категорії функціональних продуктів харчування на молочній основі (геродієтичні, діабетичні без додавання замінників цукру, продукти з підвищеними імуномодулюючими, антиоксидантними, сорбційними властивостями тощо) на споживчому ринку країни не представлені, що обумовлено відсутністю науково обґрунтованих та клінічно підтверджених технологій їх виробництва. Необхідність розширення асортиментного ряду МПФП диктується сьогодні демографічною ситуацією в Україні (частка людей похилого віку у загальній структурі населення складає 20,5 %, за прогнозами Інституту геронтології АМН України до 2050 року вона зросте до 38,1 %), збільшенням кількості людей із серцево-судинними захворюваннями та цукровим діабетом (до 24,5 та 3,8 %, відповідно),

поширенням вторинних імунодефіцитних станів, ускладнених дисбіотичними порушеннями шлунково-кишкового тракту, у половини населення країни. Тому розробка нового асортименту науково обґрунтованих технологій МПФП, збагачених комплексами пробіотичних культур лакто-та/або біфідобактерій, біологічно активними речовинами (БАР), пребіотиками є актуальним для України на сучасному етапі завданням і потребує вирішення. [8]

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

Незбалансованість сучасного харчування, неспроможність забезпечити організм людини необхідною кількістю незамінних поживних та біологічно активних речовин є глобальною проблемою як у розвинутих країнах, так і в країнах, що розвиваються. Організація збалансованого харчування є основним чинником формування здоров'я нації, забезпечення високого ступеня реалізації її розумового, трудового, творчого та репродуктивного потенціалу, що визначає економічний розвиток країни та забезпечує високий рівень соціального, культурного, економічного життя людей, їх фізичного та духовного добробуту [9].

Результати спостережень вітчизняних вчених свідчать, що понад 50% населення України харчується неякісно. Неповноцінне за кількісним та якісним складом, а також незбалансоване за енергетичною та поживною цінністю харчування сприяє розвитку аліментарних та аліментарно-залежних захворювань [10, 11].

Для вирішення цих проблем в Україні сформовані та реалізуються загальнодержавні програми «Здорова нація», «Здоров'я – 2020: Український вимір», «Біофортифікація та функціональні продукти на основі рослинної сировини на 2012–2016 роки», які направлені на профілактику захворювань, пов'язаних з неправильним харчуванням. Сучасний європейський ринок ФПХ щорічно зростає на 10%, у той час як приріст традиційних продуктів

становить 1,3 – 1,5%, що трактується експертами як підвищення попиту на продукти здорового харчування. Згідно прогнозам провідних спеціалістів світу в галузі харчування великого успіху досягнуть виробники, які зможуть переконати покупця, що їх функціональні продукти мають науково обґрунтований склад і високі органолептичні властивості, зручні у споживанні, а також абсолютно безпечні [12-17]. Сьогодні значна частина представників харчової індустрії стратегічно орієнтовані на виробництво функціональних продуктів або інгредієнтів для оздоровчого харчування. Але при цьому асортимент вітчизняних продуктів харчування мінімальний і потребує розширення та оптимізації. Також статистичні дані показують порівняно низький рівень споживання ФПХ в Україні, на нашу думку, це пояснюється низькою зацікавленістю споживачів у даній групі продуктів [10,11,18]. Це обумовлено недостатньою інформацією та відсутністю знань у споживача про оздоровчі продукти харчування. У зв'язку з цим актуальним є інформаційне забезпечення споживача про ФПХ з метою формування споживчих переваг до даних продуктів.[19]

В Україні основним способом розробки функціональних продуктів харчування є створення комбінованих продуктів із заданими властивостями шляхом збагачення традиційних. Збагачення продуктів харчування – це добавка до них будь-яких есенційних харчових речовин і мінорних компонентів: вітамінів, макро- і мікроелементів, харчових волокон, поліненасичених жирних кислот, фосфоліпідів і інших біологічно активних речовин природного походження з метою збереження або поліпшення харчової цінності окремих продуктів або раціонів дієти для окремих груп населення.

При створенні збагачених харчових продуктів необхідно розв'язати наступні завдання:

– відновити нормальний рівень вмісту поживних речовин, загублених або зруйнованих у процесі обробки або зберігання;

- підвищити природній рівень вмісту поживних речовин з метою забезпечення загальної потреби в цій речовині в мінімальній кількості спожитої їжі;

- додати продуктам спеціальні властивості за рахунок уведення функціональних інгредієнтів;

- створити нові види продуктів за рахунок комплексного раціонального використання сировини.

Такі продукти підрозділяють за призначенням на спеціалізовані, лікувальні, лікувально-профілактичні, функціональні й повинні відповідати наступним основним вимогам:

- бути безпечними для здоров'я споживача;

- мати заданий рівень харчової цінності;

- мати привабливий товарний вид і естетичне оформлення, із зазначенням спеціальних відомостей про якість продукту, напрямок його використання.

До категорії збагачених продуктів відносять:

- спеціалізовані продукти для дітей, спортсменів, вагітних жінок, жінок що годують груддю, людей похилого віку, людей екстремальних професій: підводників, альпіністів, космонавтів;

- лікувально-профілактичні й профілактичні продукти для людей, що працюють на шкідливих виробництвах, проживають в екологічно несприятливих районах і схильних або вже страждаючих деякими захворюваннями (залізодефіцитними анеміями різних етіологій, діабетом, ожирінням, атеросклерозом і ін.);

- функціональні продукти для здорових людей і груп ризику. Вони призначені для широкого кола споживачів, мають вигляд звичайної їжі, які можуть і повинні споживатися регулярно в складі раціону харчування. Споживчі властивості функціональних продуктів включають високу харчову цінність і позитивний фізіологічний вплив.[20]

Аналіз стану здоров'я населення України з урахуванням загальної демографічної та екологічної ситуацій свідчить про необхідність терміново, на державному рівні вжити належних заходів щодо збереження генофонду української нації.

Відновлення та збереження здоров'я людей, подовження тривалості повноцінного життя і приросту населення в сучасних умовах є пріоритетним завданням Уряду України. Показником одного з найбільших досягнень України і пріоритетом державної політики має стати зростання кількості населення, подовження тривалості життя, підтримання на належному рівні стану здоров'я кожної людини.

Харчування населення — один з найважливіших чинників, що визначають здоров'я нації, її потенціал і перспективи розвитку. Здорове харчування є запорукою активного довголіття, підвищення імунітету, забезпечення нормального росту та розвитку дітей, ключовою умовою прогресу й якості життя.

Розроблення і впровадження оздоровчих функціональних продуктів в умовах України нині потребує особливої інтенсифікації різноманітних процесів. Для того щоб оздоровчі харчові продукти стали доступними й потрібними для масового споживача, вони мають увійти до структури виробництва у широких масштабах і органічно доповнити склад традиційної української кухні.

Для створення індустрії здорового харчування необхідним є будівництво нових підприємств харчової промисловості, організація спеціалізованого виробництва на наявних підприємствах, формування агропромислових об'єднань, розвиток кооперації у сільському господарстві, інтеграція сільського господарства з харчовою та переробною промисловостями, інвестування фінансово стійких підприємств харчової промисловості у свою сировинну базу тощо.

Сучасне виробництво оздоровчих продуктів передбачає державне фінансування фундаментальних, експериментальних та пошукових

досліджень у галузях біохімії, харчової хімії, мікробіології, гігієни харчування та інших наук з метою розроблення нових технологій оздоровчих продуктів широкого асортименту, а також відповідних науково-дослідних та дослідно-конструкторських робіт зі створення нового обладнання, машин, апаратів, автоматів.

Наукові фундаментальні дослідження властивостей і фізіологічного впливу компонентів сільськогосподарської сировини й продуктів з неї на здоров'я людини є найважливішою умовою організації та виробництва здорового й безпечного харчування.

Об'єктивними передумовами створення вітчизняної індустрії здорового харчування можна вважати такі:

значні природні ресурси на території України й сировину, що потенційно придатна для перероблення на оздоровчі продукти;

структуру харчової промисловості, яка дає можливість організувати виробництво оздоровчих продуктів на підприємствах різного масштабу (великих, орендних, малих, приватних тощо);

підвищений прогнозований попит на оздоровчі продукти, пов'язаний з несприятливими екологічними чинниками, внаслідок чого організм людини потребує продуктів, які поряд з відтворенням енергетичних витрат насичують його життєво необхідними біокомпонентами: мікро- і макроелементами, вітамінами, азотистими сполуками, органічними кислотами тощо;

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

можливість розширення вертикальної й горизонтальної структур виробництва: оздоровчі продукти можна випускати в спеціальних цехах на

підприємствах харчової промисловості або організувати дрібносерійне виробництво їх;

промислову політику, яка на макрорівні пов'язана з розширенням виробництва товарів з поліпшеними споживчими якостями, здатних конкурувати на міжнародному ринку зі своїми іноземними аналогами. Промислова політика на мезорівні має бути спрямована на збільшення обсягів виробництва продукції нетрадиційних для харчової промисловості видів з метою посилення її позиції в конкурентній боротьбі й виборі вдалої стратегії конкурентного розвитку. Отже, промислова політика на макро- і мезорівнях економіки України цілком сприятлива для організації виробництва оздоровчих продуктів з природної сировини різних видів [21].

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

Морозиво – збитий та заморожений харчовий продукт, вироблений з молока і (або) продуктів його переробляння з додаванням необхідних для його виробництва інгредієнтів [22].

Морозиво являється одним із найулюбленіших продуктів і користується стійким попитом у споживачів, особливо у літній період. Для вирішення завдань підвищення якості, споживчої цінності морозива, розширення та вдосконалення його асортименту, необхідний подальший пошук та використання різних добавок та наповнювачів.

Морозиво як молочний продукт має понад 100 корисних речовин. До складу морозива входять білки, жири, вуглеводи, мікро- та макроелементи і ряд вітамінів (А, В1, В2, В12, С, Д, Е, Р). Характеризується високою харчовою і біологічною цінністю, прекрасними органолептичними властивостями. Морозиво має у своєму складі до 3...4 % білкових речовин. Загальна кількість сухих речовин дуже висока і коливається від 30 до 40 %. Цукри, жири і білки морозива характеризуються високою засвоюваністю (від

95 до 98 %). Енергетична цінність морозива в межах від 100 до 250 ккал/100 г. З підвищенням вмісту цукрів і жирів цей показник збільшується. Біологічна цінність морозива визначається вмістом повноцінних білків, поліненасичених жирних кислот, органічних кислот (молочної, лимонної), вітамінів і мінеральних речовин [23].

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

Гарбуз – цінний овоч для дієтичного харчування через високий вміст пектинових речовин (2.6...3.9 %), каротиноїдів (3.2...17.3 мг/100 г), зокрема таких як лютеїн, лікопін, β -каротин, β -криптоксантин. Гарбуз багатий харчовими волокнами – пектиновими речовинами, клітковиною, геміцелюлозами, які адсорбують і виводять з організму ксенобіотики, особливо важкі метали та радіонукліди. Найбільшу цінність гарбузові надає β -каротин та інші каротиноїди, обумовлюючи його жовтий чи жовтогарячий колір м'якоті. За вмістом β -каротину він перевищує інші овочі (14.0...35.0 мг/100 г) і має невелику енергетичну цінність (28 ккал/100 г), тому його включають до більшості дієт [24].

Яскраво-оранжевий плід з медово-солодким смаком містить безліч вітамінів і є прекрасним джерелом клітковини. Наукові дослідження останніх років показали, що вживання гарбуза і різних страв на його основі може зміцнити здоров'я і поліпшити зовнішній вигляд людини.

Гарбуз також багатий каротиноїдами, саме ці елементи надають плоду характерний яскраво-оранжевий колір. Зокрема β -каротин в організмі перетворюється на форму вітаміну А, надаючи додатковий захист гостроті зору. У 200 г гарбузового пюре, наприклад, міститься більш як 200% рекомендованої добової дози вітаміну А, особливо корисного для очей. За даними Національного інституту здоров'я США споживання гарбуза покращує зір, дозволяє бачити більше навіть при тьмяному світлі [25].

Гарбуз має достатньо клітковини: у 200 г м'якоті міститься 3 г волокон і тільки 49 калорій. Тому страви з гарбуза дають тривале відчуття ситості при мінімальній кількості калорій.

За даними Інституту раку США, антиоксидант β -каротин, що міститься в гарбузі, знижує ризик розвитку раку. Експерти відзначають, що харчові джерела β -каротину, є більш ефективними, ніж медикаментозні [26-28]. Каротиноїди в гарбузі нейтралізують вільні радикали і таким чином борються з раковими клітинами, але крім цього також можуть допомогти зберегти молодість шкіри.

Завдяки високому вмісту вітаміну С, гарбуз може вважатися імуностимулюючим продуктом. У 200 г м'якоті більш як 11 мг вітаміну С, а це майже 20% від денної норми рекомендованої для жінок (чоловікам потрібно 75 мг цього вітаміну в день) [29].

Вміст вітамінів та мінеральних речовин гарбуза наведено в табл. 1.1, 1.2 (макроелементи) та 1.3 (мікроелементи).

Таблиця 1.1

Вміст вітамінів у мякоті гарбуза [30]

Номер пор.	Найменування вітаміну	Вміст вітаміну в 100г мякоті гарбуза
1	2	3
1	β -каротин	1500 мкг
2	Токоферол (Е)	0,4 мг
3	Аскорбінова кислота С	8 мг
4	В1	0,05 мг
5	В2	0,06 мг
6	В5	0,4 мг
7	В6	0,13мкг
8	В9	14мкг
9	РР	0,5 мг

Таблиця 1.2

Вміст макроелементів у м'якоті гарбуза [30]

Номер пор.	Найменування макроелементу	Вміст макроелементів в 100г продукту
1	2	3
1	K	204 мг
2	Ca	25 мг
3	Mg	14 мг
4	Na	4 мг
5	S	18 мг
6	P	25 мг
7	Cl	19 мг

Таблиця 1.3

Вміст мікроелементів у м'якоті гарбуза [30]

Номер пор.	Найменування мікроелементу	Вміст мікроелементів у 100г гарбуза
1	2	3
1	Fe	0,4 мг
2	I	1 мкг
3	Co	1 мкг
4	Mn	0,04 мг
5	Cu	0,18 мг
6	Cr	86 мкг
7	Zn	0,24 мг

Вміст вітамінів та мінеральних речовин у термічно обробленій м'якоті гарбуза наведено в табл. 1.4, табл.1.5 та табл.1.6.

Таблиця 1.4

Вміст вітамінів у термічно обробленій мякоті гарбуза [31]

Номер пор.	Найменування вітаміну	Вміст вітаміну в 100г мякоті гарбуза
1	2	3
1	β-каротин	1640 мкг
2	Токоферол (Е)	0,5 мг
3	Аскорбінова кислота С	4,8 мг
4	В1	0,04 мг
5	В2	0,06 мг
6	РР	0,5 мг

Таблиця 1.5

Вміст макроелементів у термічно обробленій мякоті гарбуза [31]

Номер пор.	Найменування макроелементу	Вміст макроелементів в 100г продукту
1	2	3
1	К	227 мг
2	Са	33 мг
3	Мg	16 мг
4	Na	348 мг
5	S	сліди
6	Р	8 мг

Вміст мікроелементів у термічно обробленій мякоті гарбуза [31]

Номер пор.	Найменування мікроелементу	Вміст мікроелементів у 100г гарбуза
1	2	3
1	Fe	0,5 мг
2	I	сліди
5	Cu	сліди
7	Zn	сліди

У природі **куркума** — багатлорічна рослина з сімейства імбирних. Її батьківщиною є південно-західна Індія, відома своїми екзотичними прянощами і спеціями. Тому не дивно, що куркума, що має унікальний хімічний склад, вже не одну тисячу років використовується індусами як в харчових, так і в лікувальних цілях. Поєднуючи антибактеріальні і загально-зміцнювальні властивості, вона допомагає відновитися після тривалих хвороб, знизити ризик зараження і підвищує імунітет.

Куркума як спеція — порошок яскраво помаранчевого кольору, який отримують при подрібненні коренів рослини. Характерний колір надає їм особлива речовина – куркумін, який і відповідає за більшість корисних властивостей спеції. Втім, і крім цього вона має понад 100 компонентів, включаючи корисні хімічні речовини і вітаміни.

Вміст куркумину у спеції незначний. Залежно від різновиду рослини і умов її вирощування, він складає від 2 до 5 відсотків. Однак, приготування їжі з куркумою і при регулярному її вживанні стане хорошою профілактикою багатьох інфекційних і хронічних захворювань. У ряді випадків вживання приправи виходить навіть корисніше, ніж концентрату куркумину. Адже пряність містить безліч інших активних речовин, які зміцнюють організм і його системи в цілому.

Крім куркумину, що володіє безліччю корисних властивостей, куркума мелена містить:

- куркумор. Це активна антимікробна речовина, що знижує ймовірність виникнення запальних процесів в організмі, а також допомагає боротися з раком. Куркумор надзвичайно корисний для жінок, оскільки пригнічує злякисні утворення молочних залоз і матки, позитивно діє на шкіру;
- цинеол. Він добре справляється з паразитами, перешкоджає утворенню патогенної мікрофлори і нормалізує роботу шлунка. Завдяки цинеолу куркуму використовують як засіб для поліпшення травлення;
- тумерон. Він надає приправі приємний аромат, який важко з чимось сплутати. Турмерон також виводить паразитів і токсини з організму, покращує ріст стовбурових клітин і перешкоджає розмноженню бактерій.

Крім того, куркума багата вітамінами В, С, Е і К, кожен з яких позитивно впливає на організм. Приправа відновлює баланс макро- і мікроелементів, серед яких залізо, мідь, цинк, селен, кальцій, калій, фосфор і натрій.

Також куркума широко використовується не тільки в народній медицині, але і в косметології. Вона являє собою основу для натуральної косметики і масок, розгладжує зморшки, прибирає рубці і зміцнює шкіру. Паста покращує очищення пор, стимулює регенерацію клітин і відновлює пошкоджені ділянки. [32]

Вміст вітамінів та мінеральних речовин у куркумі наведено в табл. 1.7, 1.8 (макроелементи) та 1.9 (мікроелементи).

Таблиця 1.7

Вміст вітамінів у куркумі [33]

Номер пор.	Найменування вітаміну	Вміст вітаміну в 100г порошку куркуми
1	2	3
1	Токоферол (Е)	3,1 мг
2	Аскорбінова кислота С	25,9 мг
3	В1	0,15 мг
4	В2	0,23 мг

Закінчення табл 1.7

1	2	3
5	B5	сліди
6	B6	1,8 мкг
7	B9	39 мкг
8	PP	5,14 мкг
9	B4 (холін)	49,2 мг

Таблиця 1.8

Вміст макроелементів у куркумі [33]

Номер пор.	Найменування макроелементу	Вміст макроелементів в 100г порошку куркуми
1	2	3
1	K	2525 мг
2	Ca	183 мг
3	Mg	193 мг
4	Na	38 мг
5	S	сліди
6	P	268 мг

Таблиця 1.9

Вміст мікроелементів у куркумі [33]

Номер пор.	Найменування мікроелементу	Вміст мікроелементів у 100г порошку куркуми
1	2	3
1	Fe	41,42 мг
2	I	сліди
3	Co	сліди
4	Mn	7,83 мг

Закінчення табл.1.9

1	2	3
5	Cu	0,6 мг
6	Se	4,5 мкг
7	Zn	4,35 мг

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

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

Шипшина:

- підвищує захисні сили організму;
- нормалізує обмін речовин;
- покращує кровотворення;
- зміцнює імунітет;

- лікує грип та застуду;
- попереджає розвиток атеросклерозу;
- зміцнює стінки судин;
- нормалізує роботу серця;
- підвищує працездатність організму. [34]

Вміст вітамінів та мінеральних речовин у сухих плодах шипшини наведено в табл. 1.10, табл. 1.11 та табл. 1.12.

Таблиця 1.10

Вміст вітамінів у сухих плодах шипшини [35]

Номер пор.	Найменування вітаміну	Вміст вітаміну в 100г сухих плодів шипшини
1	2	3
1	β-каротин	4900 мкг
2	Токоферол (Е)	3,9 мг
3	Аскорбінова кислота С	1000 мг
4	В1	0,07 мг
5	В2	0,3 мг
6	В5	сліди
7	РР	1,2 мкг

Таблиця 1.11

Вміст макроелементів у сухих плодах шипшини [35]

Номер пор.	Найменування макроелементу	Вміст макроелементів у 100г сухих плодів шипшини
1	2	3
1	К	50 мг
2	Ca	60 мг
3	Mg	17 мг
4	Na	11 мг

Закінчення табл.1.11

1	2	3
5	S	сліди
6	P	17 мг

Таблиця 1.12

Вміст мікроелементів у сухих плодах шипшини [35]

Номер пор.	Найменування мікроелементу	Вміст мікроелементів у 100г сухих плодів шипшини
1	2	3
1	Fe	3 мг
2	Co	сліди
3	Cu	сліди
4	Se	сліди
5	Zn	сліди

Насіння кунжуту. Однорічна рослина з коробочками, в яких визрівають відомі всім насіння, є олійною культурою. Основа кунжутних жирів складена ненасиченими кислотами. Крім цього, кунжутне насіння містять вітаміни групи В, аскорбінову кислоту, незначну кількість вітаміну А і Е, харчові волокна, унікальні фенольні сполуки сезамін і сезамолін, і мінерали, серед яких кальцій, натрій, калій, магній, залізо і фосфор. За вмістом кальцію кунжут залишає позаду себе багато молочних продуктів, а тому є прекрасним джерелом цього макроелементи в вегетаріанство і сиродіння. Присутність в кунжуті оксалатів, ефірів щавлевої кислоти, і фітінової кислоти знижують засвоєння кальцію, однак легким проколлюванням насіння кунжуту на сковороді можна знизити їх дію.

У порівнянні з іншими олійними культурами, кунжут має менший вміст вітамінів, але інші харчові та біологічно активні речовини компенсують цей недолік. Зокрема, властиві тільки кунжуту лігнани обумовлюють його унікальні властивості, які виділяють його з лінійки інших олійних культур.[36]

Хімічний склад насіння кунжуту характеризується такими показниками:

- Білки - від 19 до 24%.
- Жири - до 55-60% (в основному це жирні кислоти - ліноленова, лінолева, пальмітинова, олеїнова та стеаринова.
- Вуглеводи - від 14 до 16%.
- Амінокислоти протеїногенні - триптофан і гістидин.
- Мікроелементи - цинк, мідь, залізо, марганець.
- Макроелементи - кальцій, натрій, калій, магній, фосфор.
- Вітаміни E, C, B1.
- Фітоестрогени - сезамін (лігнани).
- Фітостероли.

Завдяки високому вмісту кальцію, кунжут корисний всім, в тому числі і вагітним жінкам. Він допомагає зміцнити кістки, вивести з організму продукти розпаду, нормалізує склад крові, збільшує кількість тромбоцитів, регулює гормональний фон.

Кунжутну олію застосовують для масажу. Особливо корисний масаж з кунжутною олією дітям, так як сприяє здоровому і міцному сну.

Фітостероли, що входять до складу кунжуту, являють собою аналог тваринного холестерину. Він не дає всмоктуватися в кров шкідливому холестерину, витісняючи його назовні і запобігаючи розвитку атеросклерозу.

Кунжутна олія активно очищає організм від шлаків, тому її доцільно використовувати для приготування м'ясних страв.

Всім відомо, що естроген у великій кількості здатний викликати рак грудей, прямої кишки і рак яєчок у чоловіків. Лігнани, що містяться в кунжуті, являють собою аналоги жіночих гормонів, але на відміну від естрогенів, вони не провокують розвиток раку, тому регулярне вживання кунжуту - це відмінна профілактика онкологічних захворювань.

Триптофан і гістидин - це важливі амінокислоти, отримані з їжі і які необхідні людині для росту тканин і нормалізації психологічного та емоційного стану. Кунжут у великій кількості містить ці речовини, тому якщо його постійно додавати при приготованні страв, можна нормалізувати емоційний стан, усунути відчуття тривоги, позбутися депресії. Крім цього, триптофан допомагає побороти потяг до алкоголю і нікотину.

Багатий вітамінний склад кунжуту корисний при різних захворюваннях і патологічних станах, наприклад, таких як астма, недокрів'я, задуха, кровотечі.

Насіння кунжуту корисні при ожирінні і цукровому діабеті, так як допомагають поліпшити обмінні процеси і вивести шлаки з організму. Кунжут слід включати в дієтичне харчування.

На Сході кунжут вважається символом довголіття та міцного здоров'я. Його використовують для приготування великої кількості солодких страв, додають в піцу, лаваші, хумус, тхину та інші страви.

Неоціненна користь від кунжуту в косметології, оскільки кунжутна олія здатна затримувати ультрафіолетові промені, вона також допомагає при опіках, зменшує прояв алергічних реакцій, звужує пори, відмінно підходить для відновлення пошкодженого волосся. Кунжутна олія широко застосовується для виробництва кремів після засмаги. [37]

Вміст вітамінів та мінеральних речовин у насінні кунжуту наведено в табл. 1.13, табл. 1.14 та табл. 1.15.

Таблиця 1.13

Вміст вітамінів в насінні кунжуту [38]

Номер пор.	Найменування вітаміну	Вміст вітаміну в 100г насіння кунжуту
1	2	3
1	Ретинол (вітамін А)	3 мкг
2	β -каротин	40 мкг

Закінчення табл.1.13

1	2	3
3	Токоферол (Е)	0,25 мг
4	В1	1,21 мг
5	В2	0,47 мг
6	В5	0,68 мг
7	В6	0,15
8	В9	96 мкг
9	РР	5,44 мг
10	В4(холін)	25,6 мг

Таблиця 1.14

Вміст макроелементів у насінні кунжуту [38]

Номер пор.	Найменування макроелементу	Вміст макроелементів в 100г насіння кунжуту
1	2	3
1	К	497 мг
2	Са	1474 мг
3	Мg	540 мг
4	Na	75 мг
5	S	сліди
6	Р	720 мг

Вміст мікроелементів у насінні кунжуту [38]

Номер пор.	Найменування мікроелементу	Вміст мікроелементів у 100г насіння кунжуту у
1	2	3
1	Fe	16 мг
2	Mn	1,43 мг
3	Cu	1,46 мг
4	Se	34,4 мкг
5	Cr	5,8 мкг
6	Zn	10,23 мг

Але поряд з корисними речовинами, до складу насіння кунжуту входять такі, що можуть завдати шкоди споживачам. Кунжут у своєму складі містить оксалати, які можуть стати причиною утворення каменів у нирках. Люди, організм яких схильний до утворення піску або камені в нирках, повинні відмовитися від вживання в їжу великої кількості кунжуту.

Кунжут є висококалорійним продуктом, тому люди з надмірною вагою повинні з обережністю вживати його. Денна норма - не більше трьох чайних ложок в день. [37]

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

В якості джерел функціональних інгредієнтів для виробництва збагаченого морозива буде використовуватись гарбузове пюре, екстракт шипшини та сухі джерела ФІ – насіння кунжуту та куркума.

Всі джерела функціональних інгредієнтів будуть надходити на підприємство у вигляді напівфабрикатів.

На виробництво буде прийматись готове гарбузове пюре, яке перед внесенням до рецептурної суміші має пройти розкупорювання, інспекцію та протирання.

Для виробництва збагаченого морозива буде використовуватися мелена куркума. Технологічний процес підготовки куркуми включає в себе такі технологічні операції: приймання, розпаковування, інспектування, відділення металевих домішок, просіювання, реалізація на виробництво продукту.

Технологічний процес підготовки насіння кунжуту включає в себе такі операції: приймання, розпаковування, інспектування, відділення металевих домішок, реалізація на виробництво продукту.

Екстракт шипшини перед внесенням до продукту має пройти фільтрування.

ВИСНОВОК

Проаналізувавши літературні дані щодо виробництва оздоровчих продуктів в країні та світі, було обрано молочне середовище, в якості основи для виробництва нового продукту.

Молочне виробництво одне з перспективних напрямів створення продуктів оздоровчого призначення.

Морозиво є одним з популярних літніх десертів в світі. Асортимент морозива налічує різноманітну кількість найменувань. Найпопулярніші види морозива це молочне, вершкове, пломбір, сорбет, шербет, морозиво - лід, з добавками чи без. Для покращення харчової та біологічної цінності морозива використовуються різноманітні біологічні активні добавки або джерела функціональних інгредієнтів.

За результатами аналізу хімічного складу рослинної сировини в якості джерела антиоксидантів для нового виду вершкового морозива було обрано гарбузове пюре, екстракт шипшини, куркума та насіння кунжуту. Внесення цих збагачувачів дозволить покращити біологічну цінність морозива.

В перспективі створення збагаченого морозива дозволить розширити асортимент збагачених молочних продуктів.

РОЗДІЛ 2. ОРГАНІЗАЦІЯ, МЕТОЛОГІЯ ТА МЕТОДИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Об'єкти досліджень.

Об'єктом магістерської роботи є технологія морозива з антиоксидантними властивостями.

2.2. Предмети досліджень.

Предметом дослідження є природні джерела антиоксидантів та морозиво, збагачене ними, а також органолептичні та фізико-хімічні властивості морозива.

2.3. Методи досліджень, що використовуються в магістерській роботі.

Для дослідження сумішей та морозива застосовують стандартні та оригінальні методи досліджень. Найбільш значимі для практичного застосування методи викладені нижче. [39]

Визначення масової частки сухої речовини та вологи (ДСТУ 8552)[40] Масову частку сухої речовини в морозиві визначають арбітражним методом шляхом висушування проби при температурі 102... 105 °С та експрес-методом при висушуванні проби при температурі 180 °С. [39]

Арбітражний метод. В сушильну шафу з температурою 102... 105 °С ставлять скляний стаканчик для зважування з промитим та пропаленим піском масою 20...30 г та скляною паличкою, що не виступає за край стаканчика. Через 30 хв. стаканчик виймають з шафи, закривають кришкою, охолоджують в ексікаторі та зважують з точністю до 0,001 г. [39]

У стаканчик піпеткою відбирають 10 см³ суміші морозива, закривають кришкою та відразу ж зважують. Суміш морозива ретельно перемішують з

піском скляною паличкою. Відкритий стаканчик нагрівають на водяній бані при перемішуванні до отримання розсипчастої маси, після чого стаканчик із сумішшю ставлять у сушильну шафу при температурі 102... 105 °С протягом 2-х годин. Далі стаканчик виймають, закривають кришкою, охолоджують у ексикаторі та зважують з такою ж точністю. Подальші зважування проводять після висушування протягом 1 години до такого стану, коли різниця між двома послідовними зважуваннями не становитиме не більше 0,004 г.

Масову частку вологи у суміші морозива M (%), обчислюють за формулою:

$$M = (a - a_1)100 / a - a_0$$

де a - маса стаканчика з піском, скляною паличкою та сумішшю морозива до висушування, г;

a_1 - маса стаканчика з піском, скляною паличкою та наважкою суміші морозива після висушування, г;

a_0 - маса стаканчика з піском та скляною паличкою, г.

Розбіжність між паралельними визначеннями повинна бути не більше 0,2 %. Масову частку сухої речовини C у морозиві (%), розраховують за формулою:

$$C = 100 - M,$$

де M – масова частка вологи. [39]

Експрес-метод. У зважену алюмінієву чашечку з кришкою вносять піпеткою 1 см³ суміші морозива та зважують на аналітичних вагах. Потім додають 1 см³ дистильованої води та обережно коловим рухом перемішують суміш для рівномірного розподілу її по дну ємності. Чашечку з наважкою переносять на плиту, накриту залізним листом з температурою поверхні близько 180 °С. Випаровування проводять при інтенсивному кипінні рідини, тому суха речовина залишається у вигляді пористої маси. Якщо волога випаровується повільно без кипіння, то залишок утворює у чашці щільну

плівку, яка погано під дається просушуванню. Після видалення всієї вологи залишок набуває жовтуватого забарвлення.

Чашечку переносять у сушильну шафу з температурою 110 °С та витримують протягом 10 хв. Після чого закриту кришкою чашечку охолоджують у ексікаторі та зважують. Масову частку вологи та сухої речовини розраховують за вище приведеними формулами. Розходження між паралельними визначеннями не повинні перевищувати 0,5 %. [39]

Визначення масової частки жиру (ДСТУ ISO 7328) [41].

Для визначення масової частки жиру у молочному морозиві у жиромір для молока відважують 5 г морозива з точністю до 0,01 г та обережно, під нахилом жироміра, додають до нього близько 16 см³ сірчаної кислоти (густина 1500-1550 кг/м³), щоб рівень рідини був на 4...5 мм нижчим за звуження жироміра біля отвору. Потім вносять 1 см³ ізоамілового спирту. Жиромір закривають пробкою та струшують, потім перевертають його декілька разів так, щоб рідина у ньому повністю перемішалася. [39]

Жиромір з рідиною ставлять у водяну баню за температури 70 °С на 15 хв для повного розчинення білків та періодично струшують. Потім жиромір ставлять у центрифугу, де проби центрифугують чотири рази по 5 хв при частоті обертання 1200 об/хв . Після кожного центрифугування жиромір витримують протягом 5 хв на водяній бані при температурі 65...70 °С. Після закінчення центрифугування та витримання жироміру на водяній бані за його шкалою знімають показники. Для визначення масової частки жиру у відсотках показники жироміра множать на коефіцієнт 2,2. Розходження між паралельними показниками жироміра при паралельних визначеннях допускаються не більші за одну поділку шкали жироміра. При меншій частоті обертання центрифуги виконують п'яте, контрольне центрифугування. При визначенні масової частки жиру у молочному морозиві з негомогенізованої суміші застосовують одноразове

центрифугування. Частота обертання центрифуги повинна бути не меншою за 1000 об/хв. [39]

При визначенні масової частки жиру у вершковому морозиві та пломб'їри у жиромір для вершків відважують 5 г морозива з точністю до 0,01 г та додають близько 16 см³ сірчаної кислоти густиною 1500... 1550 кг/м³, щоб рівень рідини був на 6... 10 мм нижчим основи звуження жироміра біля отвору. Розходження між паралельними визначеннями допускаються до 0,5 %. Жироміри центрифугують якнайменше 4 рази. При визначенні вмісту жиру у морозиві з негомогенізованої суміші застосовують однократне центрифугування з частотою обертання центрифуги 1000 об/хв. [39]

Визначення масової частки цукрози (ГОСТ 3628) [42]

Цукрозу у морозиві можна вимірювати трьома методами: йодометричним, методом Бертрана та поляриметричним. Арбітражним методом є йодометричний (ГОСТ 3628 [42]). Цей метод базується на окисненні йодом редукуючих цукрів, що вміщують альдегідну групу, у лужному середовищі. Масову частку цукрози обчислюють за різницею між кількістю взятого та невикористаного йоду, який можна визначити шляхом титрування проби тіосульфатом натрію. Йодометричний метод застосовують для визначення масової частки цукрози у морозиві на молочній основі.

Вимірювання проводять наступним чином. 5 г морозива з цукром (якщо цукру менше 10 %, зважують 10 г продукту) зважують у склянці місткістю 100 см³. У неї додають 25 см³ води, суміш ретельно розтирають склянкою паличкою та кількісно переносять у мірну колбу місткістю 250 см³. Склянку ополіскують декілька разів водою температурою 20±2 °С, кількість якої не повинна перевищувати половини об'єму колби. [39]

Далі у колбу додають 5 см³ розчину Фелінга (реактив 1) та 2 см³ 1 моль/дм³ розчину гідроксиду натрію, суміш перемішують та залишають у спокої на 5 хв. Якщо рідина у колбі над осадом мутна, у неї додатково доливають ще декілька краплин розчину Фелінга.

Після досягнення повної прозорості шару рідини над осадом, що вказує на повноту осадження, у колбу доливають воду до мітки та вміст колби ретельно перемішують. Колбу залишають у спокої на 20...30 хв для повного відстоювання рідини, після чого прозору рідину над осадом відфільтровують крізь сухий складчастий паперовий фільтр у суху колбу. Перші 25-30 см³ відкидають.

Для визначення вмісту цукрози проводять два визначення: до інверсії та після інверсії.

Для визначення вмісту цукрози до інверсії 25 см³ фільтрату переносять піпеткою у конічну колбу з притертою пробкою місткістю 250 см³. Потім у колбу додають піпеткою 25 см³ 0,1 моль/дм³ розчину йоду (реактив 2) та з бюретки при безперервному перемішуванні 37,5 см³ 0,1 моль/дм³ розчину їдкого натру. Колбу закривають притертою пробкою та залишають у темному місці. Через 20 хв у колбу додають 8 см³ 0,5 моль/дм³ розчину соляної кислоти та титрують йод, що виділився, розчином тіосульфату натрію (реактив 3). Після зміни кольору розчину з бурого у жовтуватий, у колбу додають 1 см³ розчину крохмалю та титрування продовжують до зникнення синього кольору. По закінченню титрування відмічають об'єм розчину тіосульфату натрію, що був використаний на відтитрування виділеного йоду. [39]

Для визначення вмісту цукрози після інверсії беруть інші 25 см³ фільтрату та піпеткою переносять у конічну колбу з притертою пробкою місткістю 250 см³. Колбу закривають пробкою з пропущеним крізь неї термометром, ртутний резервуар якого повинен знаходитися у рідині, та нагрівають пробу у водяній бані до температури 65±3 °С. Після чого тимчасово відкривають пробку та вводять у колбу 2,5 см³ розчину соляної кислоти для проведення інверсії цукрози (реактив 4). Рідину перемішують та тримають у водяній бані при температурі розчину 68.. 70 °С. Через 10 хв після додавання соляної кислоти колбу виймають з водяної бані та, не

виймаючи термометр, швидко охолоджують її до температури близько 20°C.
[39]

Після додавання однієї краплини розчину метилового оранжевого у колбу при безперервному перемішуванні доливають по краплинам 1 моль/дм³ розчин гідроксиду натрію до появи слабо кислої реакції (забарвлення переходить від рожевого до жовтого). Термометр виймають з колби після промивання його першими краплинами розчину гідроксиду натрію. Піпеткою додають у колбу 25 см³ 0,1 моль/ дм³ розчину йоду (реактив 2), а з бюретки при перемішуванні - 37,5 см³ 0,1 моль/дм³ розчину гідроксиду натрію. Колбу закривають притертою пробкою та залишають у спокої у темному місці. Через 20 хв у колбу доливають 8 см³ 0,5 моль/дм³ розчину соляної кислоти та титрують виділений йод 0,1 моль/дм³ розчином тіосульфату натрію (реактив 3). Після переходу кольору титруемого розчину з бурого у жовтуватий у колбу додають 1 см³ 1%-го розчину крохмалю та продовжують титрування до зникнення синього забарвлення.

Після закінчення титрування відмічають об'єм тіосульфату натрію, що пішов на титрування вільного йоду. Закінчення титрування встановлюють за різким переходом синього забарвлення в блідо-рожеве в присутності індикатора - метилового оранжевого.

Масову частку цукрози в продукті S (%) обчислюють за формулою:

$$S = (V1 - V2) M_{\text{тіосульфату натрію}} * 100 * 0,99 / m$$

де V1 - об'єм розчину тіосульфату натрію, що був витрачений на титрування до інверсії, см³;

V2 - об'єм розчину тіосульфату натрію, що був витрачений на титрування після інверсії, см³;

M_{тіосульфату натрію} - масова частка тіосульфату натрію, г/см³;

0,99 - коефіцієнт, знайдений емпіричним шляхом;

m - наважка продукту, що відповідає 25 см³ фільтрату, взятого для титрування, г (m = 0,5 г при первинній наважці 5 г та розведенні до 250 см³ ; m = 1,0г при первинній наважці 10 г та розведенні до 250 см³).

Розбіжність між двома паралельними визначеннями повинна бути не більше 0,5%. [39]

Визначення титрованої кислотності (ГОСТ 3624) [43]

У випадку визначення титрованої кислотності незабарвленого морозива порядок досліджень такий. У конічну колбу місткістю 100 або 250 см³ відважують 5 г продукту, додають 30 см³ дистильованої води та три краплини 1 %-го розчину фенолфталеїну. Суміш ретельно перемішують та титрують 0,1 моль/дм³ розчином ІаОН або КОН до появи слабо рожевого забарвлення, що не зникає протягом 1 хв. Кислотність у градусах Тернера розраховують шляхом множення кількості витраченого на нейтралізацію лугу на коефіцієнт 20. [39]

Титровану кислотність для забарвленого морозива визначають з деякими відмінностями від класичної методики, бо наявність природних пігментів та барвників заважають точно вловити момент зміни забарвлення реагентного середовища. Для цього у конічну колбу місткістю 250 см³ відважують 5 г продукту, додають 80 см³ дистильованої води та три краплини 1 %-го розчину фенолфталеїну. Суміш ретельно перемішують та титрують 0,1 моль/дм³ розчином NaOH або КОН до появи слабо рожевого забарвлення. Для визначення моменту закінчення титрування колбу з сумішшю ставлять на білий лист паперу та порівнюють її забарвлення з контрольним зразком - колбою, що містить 5 г даного зразка та 80 см³ води. Кислотність у градусах Тернера розраховують подібно вищезазначеному методу. Різниця між паралельними випробуваннями повинна становити не більше 1 °Т. [39]

Визначення водневого показника (РН) (ГОСТ 3624) [43]

Для визначення активної кислотності (рН) 20 г суміші морозива або попередньо розплавленого морозива змішують з 20 см³ дистильованої води у порцеляновій ступці. Суміш переносять у хімічну склянку, в підготовлену

пробу вводять електроди потенціометричного аналізатора та знімають показники зі шкали приладу. [39]

Визначення збитості морозива (ДСТУ 4733) [44]

М'яке морозиво. Для визначення збитості морозива на виході з фризера використовують склянку ємністю від 50 до 200 см³. Одну і ту ж склянку по черзі зважують пустою, з сумішшю і з морозивом. Склянка повинна бути сухою і чистою. Склянку заповнюють сумішшю або морозивом врівень з краями. Продукт, що виступає за межі склянки, обережно знімають ложечкою або ножом. При заповненні склянки морозивом не допускаються пустоти. Збитість морозива (В), % вираховують за формулою:

$$B = (M_2 - M_3 / M_3 - M_1) * 100$$

де M_1 - маса пустої склянки, г;

M_2 - маса склянки з сумішшю, г;

M_3 – маса склянки з морозивом, г. [39]

Визначення опору морозива до танення

Зразок м'якого або загартованого морозива температурою відповідно мінус 6 або мінус 18 °С відбирають спеціальним пробником у вигляді пустотілого циліндра діаметром 35 мм та висотою 50 мм та кладуть у паперовий з полімерним покриттям стаканчик з отворами по краю дна для вільного витікання рідкої суміші. Опір таненню виражають через тривалість накопичення 10 см³ суміші (у хвилинах), що утворюється внаслідок розплавлення морозива у термостаті при температурі 25 °С. Цей показник залежить від збитості морозива, дисперсності повітря в продукті та вмісту у ньому вологи. [39]

Визначення густини сумішей

Густину сумішей морозива встановлюють ареометричним методом. Для цього застосовують два типи лактоденсиметрів - з термометром та без

нього. Ціна поділки шкали у лактоденсиметрів першого типу - 0,001, другого типу - 0,0005. [39]

Вимірювання проводять при температурі суміші 20 °С. Дослідний зразок добре перемішують, обережно наливають по стінкам у скляний циліндр місткістю 250 см³. Чистий та сухий ареометр обережно занурюють у суміш до поділки шкали 1,100 та залишають у вільно плаваючому стані до встановлення постійного значення по шкалі. Для виключення похибок вимірювання не допускається, щоб ареометр торкався стінок циліндра. Значення густини відраховують по верхньому краю меніска рідини. За даними Ю.А. Оленева, густина для молочної суміші складає 1104,61 кг/м³, вершкової - 1092,46, пломбірної - 1092,06 та плодоягідної - 1129,90 кг/м³. Значення густини тої чи іншої суміші не є постійною величиною, а коливається у певних межах в залежності від кількості тих чи інших компонентів.

Густину сумішей ρ можна також розрахувати згідно закону адитивності за формулою:

$$\rho = 1 / (g_1/\rho_1 + g_n/\rho_n)$$

Де $g_1, g_n...$ - масові частки компонентів в одиниці маси суміші, сума яких повинна дорівнювати одиниці;

ρ_1, ρ_n - густини сировинних компонентів суміші. [39]

2.4. Блок-схема проведення теоретичних та експериментальних досліджень.

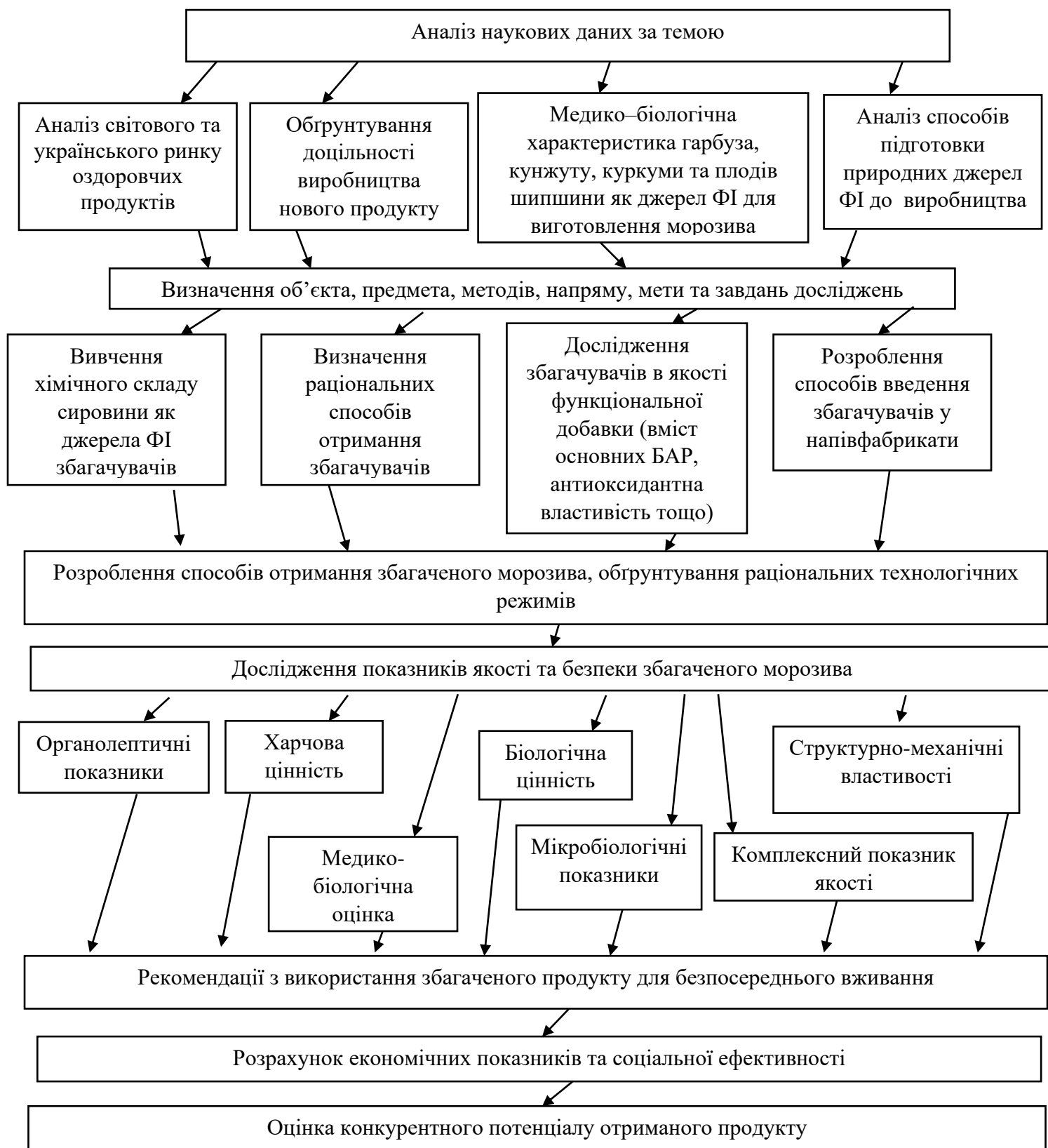


Рис.2.1. Схема проведення теоретичних і експериментальних досліджень

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

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

Технологічний процес підготовки гарбуза передбачає такі технологічні операції: приймання, миття, видалення плодоніжки, очищення від шкірки та насіння, різання, миття, подрібнення, бланшування, протирання, реалізація на виробництво продукту.

Водний екстракт шипшини розкупорюють, інспектують, фільтрують, подають на виробництво.

Насіння кунжуту розпаковують, інспектують, подають на виробництво.

Для виробництва морозива буде використовуватися мелена куркума. Технологічний процес підготовки куркуми включає в себе такі технологічні операції: приймання, розпакування, інспекція, відділення металевих домішок, просіювання, реалізація на виробництво продукту.

3.1.1. Обґрунтування та встановлення оптимальних параметрів технологічних процесів.

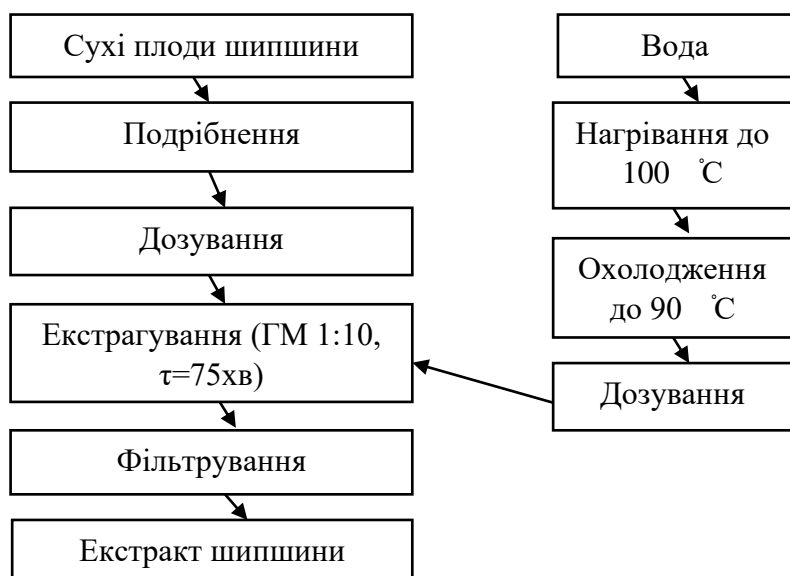


Рис.3.1. Технологія отримання екстракту шипшини

У табл.3.1 наведено зміну масової частки екстрактивних речовин від температури та тривалості екстрагування.

Таблиця 3.1

Зміна масової частки екстрактивних речовин від температури та тривалості екстрагування

Температура екстрагенту, °С	Масова частка ЕР, %				
	Тривалість екстрагування (співвідношення екстрагент : плоди шипшини, 1 : 10), хв				
	15	30	45	60	75
20 ± 5	1,4	1,53	1,59	1,62	1,63
45 ± 5	1,96	2,1	2,35	2,46	2,52
75 ± 5	3,1	3,44	3,61	3,72	3,79
95 ± 5	3,71	3,79	3,82	3,84	3,88

На рис.3.2. наведено графік залежності екстрактивних речовин від температури та тривалості екстрагування.

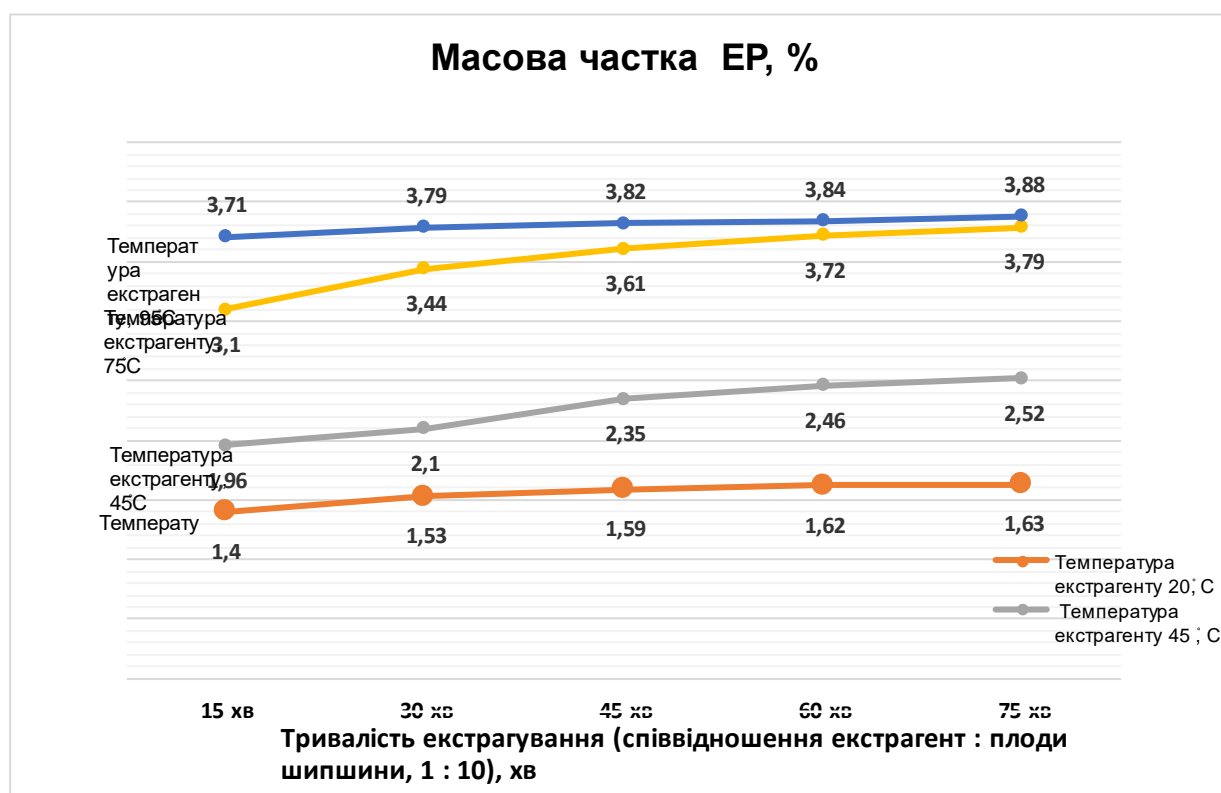


Рис.3.2. Залежність вмісту екстрактивних речовин від тривалості та температури екстрагування.

Дослідженнями встановлено, що для максимального виходу екстрактивних речовин і сполук фенольної природи доцільним є

екстрагування при співвідношенні сировина : екстрагент – 1 : 10 за температури 90 °С протягом 75 хв. Проте в таких умовах вміст вітаміну С в екстрактах буде найменший. Екстракти з найбільшим вмістом аскорбінової кислоти (понад 1.5 раза) отримано при заливанні сировини водою, нагрітою до 100 °С (співвідношення 1 : 10), та подальшому екстрагуванні без нагрівання. [45]

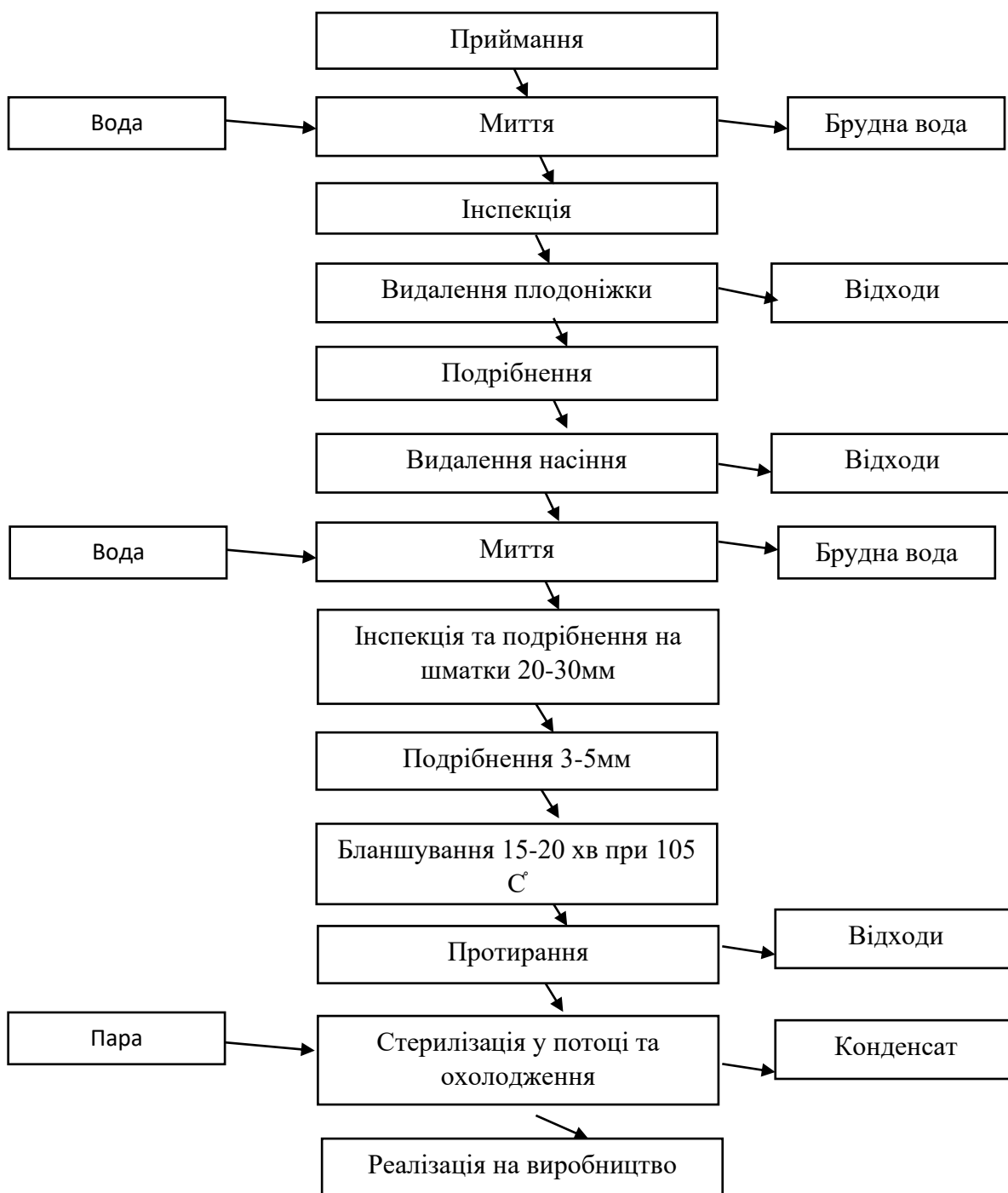


Рис.3.3. Технологія виробництва гарбузового пюре

Гарбузи доставляють у цех з сировинного майданчика у контейнерах за допомогою електровантажника і вивантажують на миття контейнероперекидачем. Гарбузи миють чистою проточною водою до повного видалення з них забруднень на мийних машинах.

Промита сировина інспектується, видаляються некондиційні екземпляри, видаляється плодоніжка на пристрої, який встановлено на інспекційному транспортері, а також вручну розрізають гарбузи на шматки шириною не менше 60 мм і очищають від насіння. Інспекція проходить на стрічковому конвеєрі з наступним ополіскуванням.

Для повного видалення насіння шматки гарбуза миють чистою проточною водою у барабанній мийній машині і направляють на інспекцію.

Інспекція проводиться на інспекційному конвеєрі. Також відбувається різання на шматки розміром 20-30 мм. Далі похилим конвеєром сировина подається на подрібнення. Подрібнення гарбузів на шматочки розміром 3-5 мм відбувається на машині.

Гарбузи бланшують парою при температурі 105° С протягом 15-20 хв. у шнековому бланшувачі, після цього по харчовому рукаву подаються на протирання.

Протирання гарбузів відбувається дворазово крізь сито з діаметром отворів 1,2 мм і 0,8 мм на протиральній машині. Далі гвинтовим насосом пюре із гарбуза поступає у відділення асептичного консервування.

Пюре надходить у приймальний збірник, звідти гвинтовим асептичним насосом перекачують у трубчатий підігрівач-охолоджувач, де досягається температура до 110-115°С і потім продукт охолоджується до 35-40°С. Далі пюре перекачують у буферну ємність, а звідти гвинтовим асептичним насосом – по стерильному трубопроводу загрузають в підготовлені танки на зберігання. [46]

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

Характеристика органолептичних показників гарбузового пюре наведена у табл.3.2.

Таблиця 3.2

Органолептичні показники гарбузового пюре

Найменування показника	Характеристика
Колір	Помаранчевий
Смак та запах	Солодкуватий, без сторонніх присмаків і запахів, характерний для гарбуза
Консистенція та зовнішній вигляд	Однорідна, ніжна, дрібнодиспергована, гомогенна маса, без шматочків гарбуза

За фізико-хімічними показниками пюре-напівфабрикат має відповідати вимогам, вказаним в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3

Фізико-хімічні показники напівфабрикату "Пюре із гарбуза"

Показник	Норма
Масова частка СР, %, не менше	8,0
Масова частка міді, %, не більше	0,0005
Вміст твердих домішок, %, не більше	0,01

Характеристика органолептичних показників екстракту шипшини наведена у табл.3.4.

Таблиця 3.4

Органолептичні показники екстракту шипшини

Найменування показника	Характеристика
Колір	Світло-коричневий
Смак та запах	Кислуватий, без сторонніх присмаків і запахів, характерний для шипшини
Консистенція та зовнішній вигляд	Однорідна, рідка, прозора рідина

Характеристика органолептичних показників куркуми наведена у табл.3.5.

Таблиця 3.5

Органолептичні показники куркуми

Найменування показника	Характеристика
Колір	Яскраво-жовтий
Смак та запах	Пряний, без сторонніх присмаків і запахів, характерний для даної прянощі
Консистенція та зовнішній вигляд	Порошкоподібна, однорідна маса, без сторонніх домішок

Характеристика органолептичних показників куркуми наведена у табл.3.6.

Таблиця 3.6

Органолептичні показники кунжуту

Найменування показника	Характеристика
Колір	Кремовий або білий
Смак та запах	Горіховий, без сторонніх присмаків і запахів, характерний для даного продукту
Консистенція та зовнішній вигляд	Розсипчаста, однорідна маса, без сторонніх домішок

3.3. Обґрунтування рецептури нового харчового продукту.

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

На основі літературних та розрахункових даних було розроблено рецептуру нового збагаченого морозива. Рецептура нового продукту наведена в табл.3.7.

Таблиця 3.7

Рецептура морозива

Рецептура	Вміст, %
Вершки 33%	36,6
Молоко 3,2	16,6
Цукор	13,4
Жовтки	6,7
Гарбузове пюре	16,7
Куркума	0,8
Екстракт шипшини	6,7
Кунжут	2,5
Разом	100

Морозиво у своєму складі містить у якості харчової основи вершки та молоко. У якості функціональних збагачувачів використовуються гарбузове пюре, екстракт шипшини, насіння кунжуту та куркума.

Для того, щоб обрати рецептуру було зроблено розрахунок матеріального балансу за такими показниками: вміст білків, жирів, вуглеводів, мікро- та макроелементів.

Вміст основних нутрієнтів, вітамінів та мінералів, а також їх інтегральний скор у компонентах рецептури продукту наведений у табл.3.8, табл.3.9. та табл.3.10.

Таблиця 3.8

Вміст та інтегральний скор основних нутрієнтів у продукті

Рецептура	Вміст	Б	Ж	В
Вершки 33%	36,6	2,2	33	3,2
Молоко 3,2	16,6	2,9	3,2	4,7
Цукор	13,4	0	0	99,8
Жовтки	6,7	16,2	31,2	0
Гарбуз	16,7	1,2	0,07	4,9
Куркума	0,8	7,83	9,88	43,83
Шипшина	6,7	3,4	1,4	48,3
Кунжут	2,5	19,4	48,7	12,2
ДП		61	62	300
Вміст у продукті		3,35	16,10	20,03
Інтегральний скор		5,49	25,97	6,68

Таблиця 3.9

Вміст та інтегральний скор вітамінів у продукті

Рецептура	Вміст	А мкг	β-кар мкг	Е мг	С мг	В1 мг	В2 мг	В5 мг	В6 мг	В9 мкг	В12 мкг	РР мг	В4 мг
Вершки 33%	36,6	250	120	0,6	0,2	0,02	0,11	0	0	0	0	0,1	0
Молоко 3,2	16,6	20	10	0	1,3	0,04	0,05	0	0	0	0	0,1	0
Цукор	13,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Жовтки	6,7	890	210	2	0	0,24	0,28	4	0,46	22,4	1,8	0,1	800
Гарбуз	16,7	0	1640	0,5	4,8	0,04	0	0	0	0	0	0,5	0
Куркума	0,8	0	0	3,1	25,9	0,15	0,23	0	1,8	39	0	5,14	49,2
Шипшина	6,7	0	4900	3,8	1000	0,07	0,3	0	0	0	0	1,2	0
Кунжут	2,5	3	40	2,3	0	1,27	0,36	0,68	0,146	96	0	4	25,6
ДП		1500	5000	15	200	1,5	2	5	2	400	3	20	500
Вміст у продукті		154,53	662,83	0,77	68,30	0,07	0,10	0,29	0,05	4,21	0,12	0,36	54,63
Інтегральний скор		10,30	13,26	5,16	34,15	4,96	4,91	5,70	2,44	1,05	4,02	1,82	10,93

Таблиця 3.10

Вміст та інтегральний скор мінеральних речовин у продукті

Рецептура	Вміст	K мг	Ca мг	Mg мг	Na мг	P мг	Fe мг	Co мкг	Mn мг	Cu мг	Mo мкг	Se мкг	Zn мг
Вершки 33%	36,6	90	86	7	31	58	0,2	0	0	0	0	0	0
Молоко 3,2	16,6	146	120	14	50	90	0,1	0	0	0	0	0	0
Цукор	13,4	3	3	0	1	0	0,3	0	0	0	0	0	0
Жовтки	6,7	129	136	15	51	542	6,7	23	0,07	0,14	12	0	3,11
Гарбуз	16,7	227	33	16	348	28	0,5	0	0,089	0	0	0,2	0,23
Куркума	0,8	2525	183	193	38	268	41,42	0	7,83	0,6	0	4,5	4,35
Шипшин а	6,7	50	60	17	11	17	3	0	0	0	0	0	0
Кунжут	2,5	497	1474	540	75	720	16	2	1,43	1,46	15	34,4	10,23
ДП		3000	1000	400	1300	800	18	10	2	1	70	55	12
Вміст у продукті		140,11	108,76	24,75	84,23	98,44	1,59	1,59	0,12	0,05	1,18	0,93	0,54
Інтегральний скор		4,67	10,88	6,19	6,48	12,31	8,86	15,91	5,90	5,07	1,68	1,69	4,48

З розрахунку та даних табл.3.7, 3.8, 3.9 можна побачити, що даний продукт можна віднести до функціональних продуктів, оскільки інтегральний скор жирів – 25,97%, ретинолу – 10,30%, β -каротину – 13,26%, вітаміну С – 34,15%, холину – 10,93%, кальцію – 10,88%, фосфору - 12,31%, кобальту – 15,91%.

Було проведено аналіз біологічної цінності білку продукту з метою оцінки біологічної цінності білкової частини харчового продукту, визначення лімітуючого фактору, що зменшує засвоюваність білкових речовин.

У табл. 3.11 наведено вміст незамінних амінокислот у складових на 100 г білка.

Таблиця 3.11

Вміст НАК у складових на 100 г білку

Білковмісний продукт	Вміст білка, %	НАК, г\100 г білку							
		Лейцин	Ізолейцин	Метіонін+ цистин	Лізин	Тирозин + фенілаланін	Треонін	Валін	Триптофан
Вершки 33%	2,2	9,55	5,91	3,18	7,73	9,55	4,55	6,82	1,36
Молоко 3,2	2,9	10,31	5,62	3,52	9,10	11,10	4,62	7,10	1,38
Цукор	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Жовтки	16,2	8,52	5,62	4,26	7,16	8,64	5,12	5,80	1,48
Гарбуз	1	4,17	2,50	0,83	4,17	5,83	2,50	3,33	0,83
Куркума	7,83	10,34	6,00	3,70	4,85	10,86	4,21	8,43	2,17
Шипшина	1,6	0	0	0	0	0	0	0	0
Кунжут	16,96	6,91	4,02	4,48	2,84	8,25	3,97	4,59	1,55

У табл. 3.12 наведено вміст НАК продукту на 100 г білку.

Таблиця 3.12

Вміст НАК продукту на 100 г білку

Вміст НАК у продукті								
	НАК, г\100 г білка							
	Лейцин	Ізолейцин	Метіонін+ цистин	Лізин	Тирозин + фенілаланін	Треонін	Валін	Триптофан
НАК	8,35	5,13	3,56	6,57	8,80	4,41	5,82	1,37

У табл.3.13 наведено амінокислотний скор морозива.

Таблиця 3.13

	Амінокислотний скор							
	Лейцин	Ізолейцин	Метіонін+ цистин	Лізин	Тирозин + фенілаланін	Треонін	Валін	Триптофан
АС	1,19	1,28	1,02	1,19	1,47	1,10	1,16	1,37

У табл.. 3.14 наведено коефіцієнт утилітарності кожної НАК.

Таблиця 3.14

	Коефіцієнт утилітарності кожної НАК							
	Лейци н	Ізолейци н	Метіонін + цистин	Лізи н	Тирозин + фенілалані н	Треоні н	Валі н	Триптофа н
коефіцієнт	0,85	0,79	1,00	0,85	0,69	0,92	0,87	0,74

У табл.3.15 наведено показники біологічної цінності морозива.

Таблиця 3.15

Показники біологічної цінності продукту

Коефіцієнт уталітарності	Коефіцієнт надлишковості	Тріада НАК		
		Триптофан	Лізин	Метіонін
1,222	8,007	1	4,785	2,593

З отриманих результатів і таблиць виходить, що лімітованою амінокислотою є метіонін + цистин, оскільки коефіцієнт утилітарності цієї НАК дорівнює 1, з найменшим рівнем утилізації в організмі а інші коефіцієнти НАК менші за мінімальний АС свідчить про надлишок НАК відносно ідеального білка, який організм використовуватиме нераціонально.

Коефіцієнт уталітарності продукту 1,222, коефіцієнт надлишковості 8,007, що свідчить про те, що 7,007 гр білку використовується нераціонально. Тріада НАК становить 1:4,785:2,593, при нормі 1:3:3.

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

У процесі створення нового харчового продукту було розглянуто 9 варіантів масової частки внесення джерел функціональних інгредієнтів.

В табл.3.16 та табл.3.17 наведено вміст амінокислот та інтегральний скор амінокислот у різних співвідношеннях інгредієнтів в рецептурі.

Таблиця 3.16

Вміст амінокислот у продукті при різних співвідношеннях інгредієнтів в рецептурі

Складники	Співвідношення масових часток інгредієнтів								
	42	41	40	39	37,4	36,6	36,5	35	34
Вершки 33%	15	15	15,6	16	16,5	16,6	16,7	17,5	17,5
Молоко 3,2	14,5	14,5	14,2	14,2	14	13,4	14	13,2	13
Цукор	6	6	6	6,5	6,9	6,7	7	7,2	7,2
Жовтки	15	15,5	15,5	15,5	16	16,7	16	16,5	16,5
Гарбуз	0,3	0,3	0,5	0,5	0,7	0,8	0,7	0,8	0,8
Куркума	5,2	5,5	6	6	6	6,7	6,5	7	8
Шипшина	2	2,2	2,2	2,3	2,5	2,5	2,6	2,8	3
	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Лейцин	8,472	8,425	8,415	8,408	8,393	8,353	8,361	8,327	8,264
Ізолейцин	5,209	5,177	5,164	5,166	5,157	5,126	5,136	5,111	5,069
Метіонін+ цистин	3,534	3,537	3,531	3,558	3,583	3,559	3,584	3,591	3,586
Лізин	6,751	6,684	6,662	6,656	6,612	6,569	6,575	6,525	6,447
Тирозин + фенілаланін	12,318	12,646	12,722	12,431	12,369	12,902	12,454	12,564	12,781
Треонін	4,445	4,428	4,416	4,432	4,436	4,408	4,426	4,414	4,387
Валін	5,905	5,869	5,867	5,856	5,845	5,821	5,820	5,794	5,747
Триптофан	1,440	1,455	1,455	1,465	1,486	1,481	1,491	1,505	1,514

Таблиця 3.17

Розрахунок амінокислотного скору у продукті при різних співвідношеннях інгредієнтів в рецептурі

	АС								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Лейцин	1,210	1,204	1,202	1,201	1,199	1,193	1,194	1,190	1,181
Ізолейцин	1,302	1,294	1,291	1,292	1,289	1,282	1,284	1,278	1,267
Метіонін+ цистин	1,010	1,011	1,009	1,017	1,024	1,017	1,024	1,026	1,025
Лізин	1,228	1,215	1,211	1,210	1,202	1,194	1,196	1,186	1,172
Тирозин + фенілаланін	2,053	2,108	2,120	2,072	2,062	2,150	2,076	2,094	2,130
Треонін	1,111	1,107	1,104	1,108	1,109	1,102	1,106	1,103	1,097
Валін	1,181	1,174	1,173	1,171	1,169	1,164	1,164	1,159	1,149
Триптофан	1,440	1,455	1,455	1,465	1,486	1,481	1,491	1,505	1,514

Згідно отриманих таблиць, можна сказати, що зміни показників амінокислотного скору незначні, а отже рецептура була обрана зі спостережень органолептичних властивостей.

У табл.3.18 наведено залежність збитості морозива від вмісту гарбузового пюре.

Таблиця 3.18

Залежність збитості морозива від вмісту пюре						
Вміст гарбузового пюре,%	5	8	12	15	17	20
Збитість морозива,%	80	74	68	65	63	52

На рис.3.4. наведено графік залежності збитості морозива від вмісту гарбузового пюре.

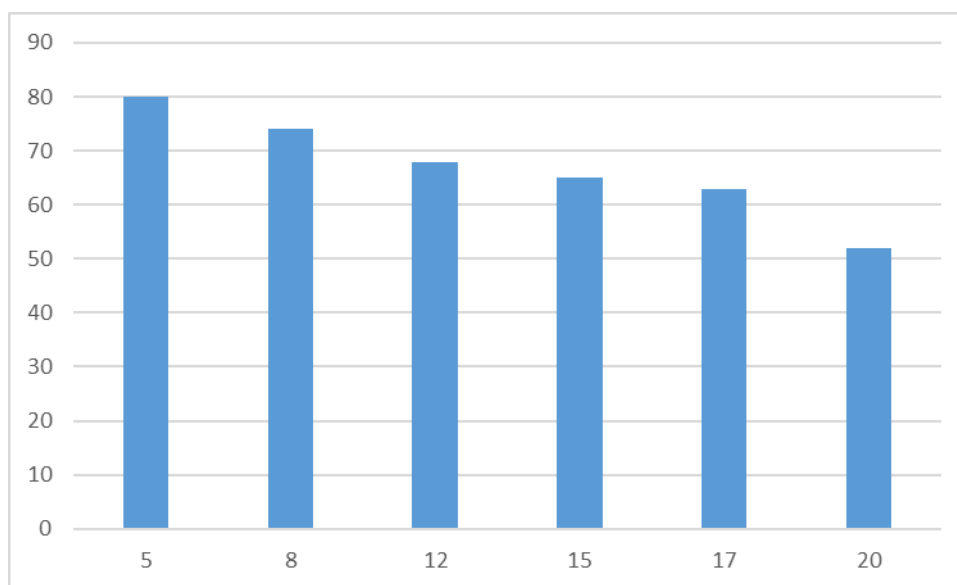


Рис. 3.4. Графік залежності збитості морозива від вмісту гарбузового пюре.

У табл. 3.19 приведено залежність збитості морозива від вмісту екстракту шипшини.

Таблиця 3.19

Залежність збитості морозива від вмісту екстракту						
Екстракт шипшини, %	11	10	9	8	7	6
Збитість морозива, %	80	74	68	65	63	52

На рис.3.5 наведено графік залежності збитості морозива від вмісту екстракту шипшини.

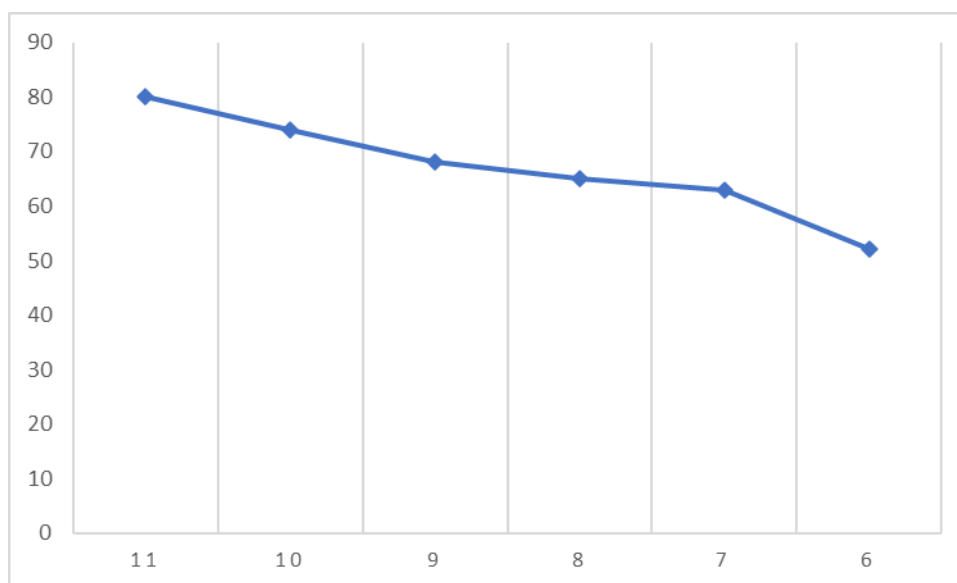


Рис.3.5. Графік залежності збитості морозива від вмісту екстракту.

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.

Технологічний процес виробництва морозива складається із таких основних операцій: підготовки сировини і складання суміші, теплової та механічної обробки суміші, її фризрування, фасування, загартування, складування і зберігання морозива.

Підготовка сировини та складання суміші. Визначають якісні показники молока і охолоджують його до 1 – 2 °С, після чого воно надходить у резервуар для короткочасного зберігання. [47]

Масло вершкове зачищають від верхнього шару, розплавляють або розрізають на невеликі куски. Сухе незбиране, знежирене, а також згущене молоко з цукром розчиняють у питній воді з температурою 40 – 45 °С і

фільтрують крізь сито з дрібними отворами або фільтр. Не допускається тривале зберігання розчинених молочних продуктів.

Цукор-пісок просівають решетом з отворами розміром не більш як 3 мм і пропускають через магнітний уловлювач для очищення від можливих металевих домішок.

Яечний порошок просівають або фільтрують після розчинення у воді або молоці, щоб вилучити з нього випадкові вкраплення. Яйця курячі заздалегідь миють у мийному розчині, хлорують у розчині хлорного вапна (до 50 мг активного хлору на 1 л), обполіскують холодною водою і тільки після цього розбивають за допомогою металевих ножів. Потім негайно змішують із цукромпіском і використовують у виробництві. Зберігати розбиті яйця забороняється. [47]

Ягоди і фрукти сортують, промивають під душем, очищають, подрібнюють. Плодово-ягідне пюре і джеми протирають на протиральних машинах. Сушені плоди і ягоди сортують, видаляють плодоніжки і миють, за потреби їх подрібнюють.

Сухий подрібнений желатин і агар харчовий сортують, замочують у холодній воді і витримують не менш як 30 хв. Потім воду підігрівають (60 – 65 °С) до повного розчинення желатину і агару. Готують їх водні розчини 10%-ї концентрації. Метилцелюлозу заливають гарячою водою (50 – 60 °С) з розрахунку 1 кг продукту на 100 дм³ води, потім підігрівають до 85 – 90 °С і охолоджують до 8 – 10 °С. При охолодженні пластівці метилцелюлози перетворюються на густу прозору рідину. [47]

Для складання суміші в ємкість вносять рідкі продукти (молоко, вершки, воду), потім згущені молочні і в кінці — сухі продукти (сухі молочні продукти, сухий яечний порошок, цукор, стабілізатори). Сухі продукти рекомендується заздалегідь змішувати з цукром і невеликою кількістю молока або води. Сировину для суміші треба змішувати за температури 35 – 40 °С, щоб забезпечити найбільш повне і швидке розчинення складових

частин у рідині. Потім суміш фільтрують для видалення нерозчинених частинок.

Теплова і механічна обробка суміші. Суміш пастеризують, повторно фільтрують, гомогенізують і охолоджують до можливих низьких плюсових температур.

Для пастеризації суміші використовують апарати різного типу: пароводяні пастеризатори із змієвикою мішалкою, спеціальні пластинчасті теплообмінники, які дають змогу нагрівати й охолоджувати суміш у тонкому шарі та в закритому потоці. Пастеризацію проводять у пластинчастих теплообмінниках за температури 85 °С з витримуванням 50 – 60 с або без витримування при 92 – 95 °С. [47]

Гарячу пастеризовану суміш подають на повторне фільтрування та гомогенізацію. Гомогенізують суміш під тиском: молочну — 12,5 – 15,0 МПа; вершкову — 10,0 – 12,5 і пломбірну — 7,5 – 9,0 МПа. Суміші для інших видів морозива не гомогенізують. Потрібно забезпечити температуру гомогенізації, що дорівнює температурі пастеризації, для поліпшення ефективності процесу. Гомогенізовану суміш охолоджують до 2 – 4 °С на теплообмінниках будь-якого типу і подають у ємкості для короткочасного визрівання (протягом 4 – 48 год) перед фризруванням.

Упродовж зберігання відбувається визрівання суміші, в результаті чого рідкий жир набуває твердого стану, підвищується водоутримувальна здатність білкових речовин і стабілізаторів суміші морозива. Зменшення кількості вільної води запобігає утворенню великих кристалів льоду при заморожуванні суміші і сприяє підвищенню якості готового продукту. Визрівання суміші є необхідною операцією. Тривалість його залежить від гідрофільних властивостей стабілізатора. При внесенні в суміш желатину процес визрівання триває не менш як 4 год. При застосуванні агару і агароїду, що мають більшу гідрофільність, практично виключається процес визрівання. Після охолодження суміш можна відразу направляти на фризрування. [47]

Фризерування суміші морозива. В основі виробництва морозива лежать такі процеси, як фризерування суміші та загартування готового продукту. Фризеруванням називається процес часткового заморожування води і одночасного збивання суміші, тобто насичення його повітрям. При цьому утворюється структура морозива, яка остаточно формується в процесі його загартування. Структура морозива визначається розмірами кристалів.

При фризеруванні суміші мають утворюватися невеликі кристалики льоду — розміром не більш як 10 мкм. Якщо вони більші, морозиво набуває грубої консистенції. Утворенню невеликих кристалів сприяє підвищений вміст жиру та сухих речовин в суміші, її гомогенізація, правильно проведений процес фізичного визрівання, введення якісних стабілізаторів у суміш для морозива. Невеликі повітряні пухирці повітря, які пронизують суміш, перешкоджають утворенню великих кристалів льоду. Фризерування закінчують після досягнення сумішшю морозива температури $-4,5...-6$ °С. При цьому близько 50 % води перетворюється на лід. [47]

Для фризерування використовують фризери періодичної та безперервної дії. У фризерах періодичної дії наповнення, фризерування і випуск морозива здійснюються циклічно; у фризерах безперервної дії всі ці операції відбуваються безперервно й одночасно. Фризер періодичної дії з аміачною системою охолодження складається із циліндра з міжстінним простором, усередині якого є мішалка з ножами. Над циліндром розміщена мірна ванна для суміші морозива. Суміш морозива температурою $2 - 6$ °С надходить у фризер, де спочатку охолоджується до кріоскопічної точки, а потім відбувається замерзання води, тобто перетворення її на найдрібніші кристали льоду. Фризерування однієї порції суміші триває 10 – 15 хв. При цьому в апараті безперервної дії, що складається з циліндра з мішалкою і ножів, насосів та витрачального бачка, повітря і суміш морозива подаються насосами. Суміш у фризер надходить з температурою $2 - 6$ °С. Вона наморожується на стінках охолоджувального циліндра і зрізається ножами.

Примусове введення повітря в апарат дає змогу регулювати в певних межах збитість морозива.

Готовність морозива визначають за його консистенцією, яка має нагадувати консистенцію рідкої сметани, і температурою на виході від -4 до -6 °С. [47]

Фасування та загартування морозива. Морозиво, що надійшло із фризера, негайно фасують, упаковують і загартовують. Вагове морозиво фасують у гільзи по 8 – 10 кг нетто в одній упаковці. Дрібнофасоване випускають у брикетах із вафлями і без них, глазуроване шоколадом та неглазуроване масою 40 – 50 г; у картонних коробках по 200 – 800 г; в паперових стаканчиках, вафельних трубочках або ріжках масою по 50 – 100 г, в бісквіті масою 100 г. Крім того, виробляють торти і кекси масою по 500 – 1000 г. Фасоване морозиво загартовують до температури зберігання готового продукту (від -18 до -20 °С) в камерах з повітряним охолодженням при -28 ... -36 °С (повільний і швидкий способи загартування) або розсільних генераторах за температури -25 ... -40 °С. Вагове морозиво загартовують у металевих гільзах у загартувальних камерах за температури повітря до -30 °С.

Загартуванням називається заморожування води для досягнення достатньої твердості та стійкості морозива при зберіганні. При цьому виморожується 75 – 78 % загальної кількості води. Щоб кристали були невеликими, загартування треба проводити за відносно коротким терміном. Середній розмір кристалів морозива — не більш як 60 – 80 мкм.

Упаковування і зберігання морозива. Готове морозиво пакують у споживну (картонні коробки, паперові, вафельні стаканчики, конуси, трубочки і т.д.) і транспортну (контейнери, картонні ящики, металеві гільзи) тару. Загартоване морозиво рекомендується реалізовувати в короткі строки для збереження похідних властивостей продукту. Згідно з технологічною інструкцією, морозиво зберігають в камерах за температури не вище від -30 °С. Допускається зберігання морозива за температури -22 ... -26 °С. При

випусканні з підприємства морозиво на молочній основі повинно мати температуру не вище $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$, плодово-ягідне — не вище $-14\text{ }^{\circ}\text{C}$. [47]

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

Технологічна схема виробництва збагаченого морозива представлена на рис.3.6.

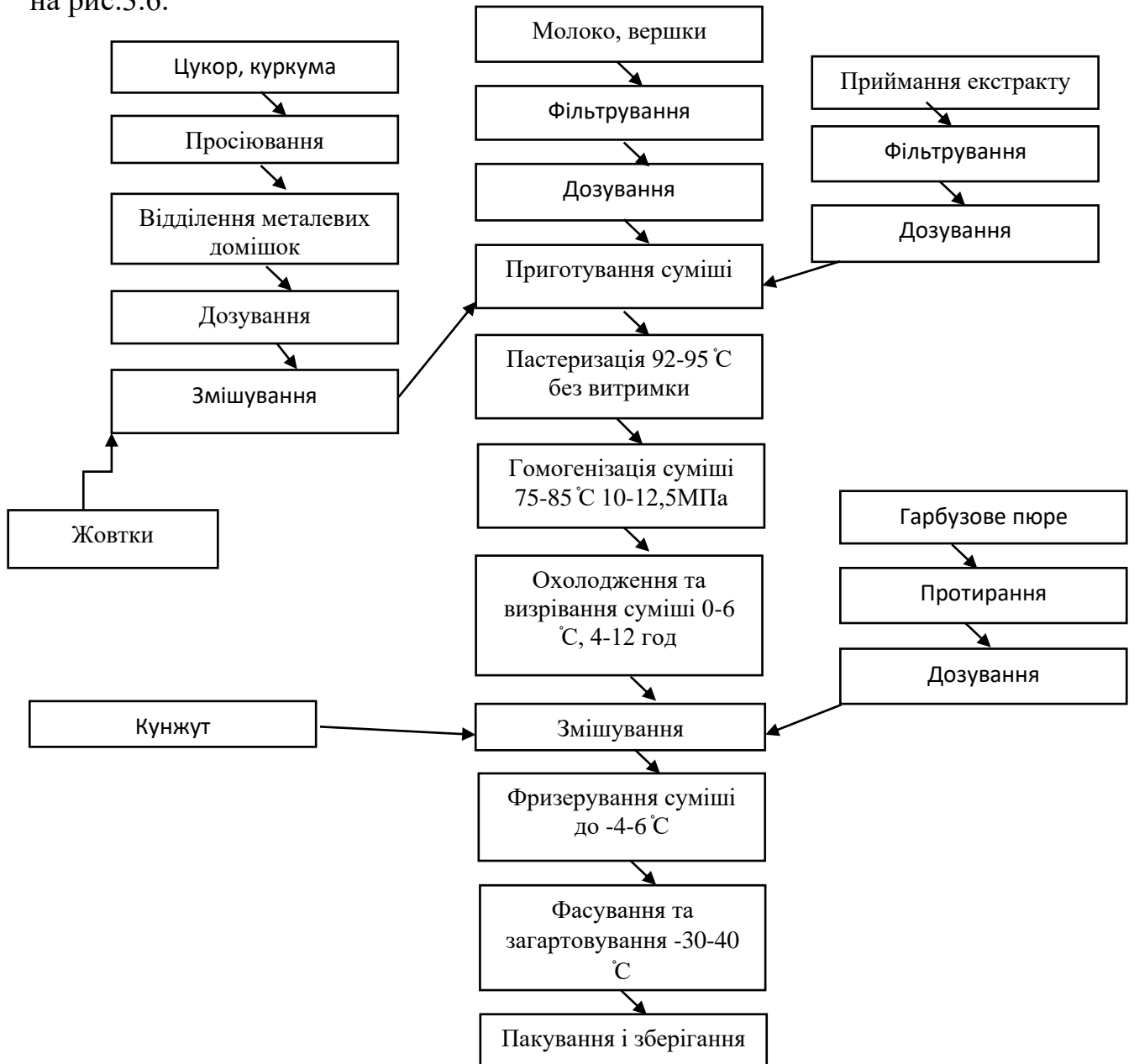


Рис.3.6. Технологічна схема виробництва збагаченого морозива

Перед приготуванням суміші проводять підготовку продуктів. Рідкі компоненти (вершки та молоко, екстракт шипшини) фільтрують та дозують. Сухі компоненти (цукор та куркуму) просіюють та відділяють металеві

домішки, дозують. До сухої маси додають жовтки, змішують, утворюючи однорідну масу.

Приготування суміші відбувається за температури 40-45 °С. Рідкі компоненти нагрівають до цієї температури, далі додають цукрово - жовткову суміш, витримують до повного розчинення цукру.

Отриману суміш пастеризують при 92-95 °С без витримки, після чого суміш гомогенізують при температурі 75-85 °С та тиску 10-12,5МПа.

Після гомогенізації суміш охолоджують до температури 0-6 °С. Коли суміш охолоджена до кімнатної температури, до неї вносяться гарбузове пюре та насіння кунжуту.

Гарбузове пюре перед додаванням перетирають. У насінні кунжуту відділяють металеві домішки.

Після охолодження суміш витримують протягом 4-12 год.

Витриману суміш фризують. Фризування закінчують після досягнення сумішшю морозива температури -4,5...-6 °С.

Морозиво, що надійшло із фризера, негайно фасують, упаковують і загартовують. Фасоване морозиво загартовують до температури зберігання готового продукту (від -18 до -20 °С) в камерах з повітряним охолодженням при -28...-36 °С (повільний і швидкий способи загартування) або розсільних генераторах за температури -25...-40 °С.

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

Лінійне програмування (LP, англ. Linear Programming)— один з важливих розділів дослідження операцій, що зводиться до оптимізації лінійної цільової функції, яка описується лінійними рівняннями і нерівностями. Лінійне програмування це окремий спосіб математичного програмування. Одночасно воно— основа декількох методів вирішення задач цілочисельного і нелінійного програмування. Багато властивостей задач лінійного програмування можна інтерпретувати також як властивості

многогранників і таким чином геометрично формулювати і доводити їх. Термін «програмування» був запропонований в середині 1940-х років Джорджем Данцігом, одним із засновників лінійного програмування, ще до того, як комп'ютери були використані для вирішення лінійних задач оптимізації.

Лінійне програмування (та дослідження задачі лінійного програмування) є однією із найрозвинутіших галузей математичного програмування та теорії оптимізації. [48].

Симплекс-метод— метод розв'язання задачі лінійного програмування, в якому здійснюється скерований рух по опорних планах до знаходження оптимального розв'язку; симплекс-метод також називають методом поступового покращення плану. Метод був розроблений американським математиком Джорджем Данцігом у 1947 році.

Найбільш типовим прикладом задачі оптимізації, рішення яких здійснюється методом лінійного програмування (симплекс-методом) є задача визначення об'єму продукції, що забезпечить максимальний прибуток при економних витратах сировини. В таких задачах за критерій оптимальності вибирається прибуток K , який можна отримати при реалізації всієї продукції [49].

Цільова функція симплекс-методу записується в такому вигляді

$$K_1 = k_1 \cdot \text{МАКС}(b_1; 0)^V; K = \text{СУМ}(K_1 : K_n);$$

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

$$K = \text{СУММ}(K_1 : K_n);$$

K – загальний прибуток від реалізації n видів продукції, що випускає завод.

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

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

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

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

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

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

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

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

Вид сировини (i)	Продукт (j)				Витрати сировини на виробництво
	1	2	...	n	
c_1	$a_{11}=c_1 b_1$	$a_{12}=c_1 b_2$...	$a_{1n}=c_1 b_n$	$R_1 = a_{11} + a_{12} + \dots + a_{1n}$
c_2	$a_{21}=c_2 b_1$	$a_{22}=c_2 b_2$...	$a_{2n}=c_2 b_n$	$R_2 = a_{21} + a_{22} + \dots + a_{2n}$
...
c_m	$a_{m1}=c_m b_1$	$a_{m2}=c_m b_2$...	$a_{mn}=c_m b_n$	$R_m = a_{m1} + a_{m2} + \dots + a_{mn}$

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

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

За симплекс-методом цей план змінюватиметься доти, доки буде досягнуто оптимальне використання сировини і забезпечено оптимальний обсяг у визначеному асортименті випуску паштету. Розв'язком задачі буде

план, за яким завод на основі оптимізаційних розрахунків отримуватиме найбільший прибуток.

Для розв'язання задачі мають виконуватися такі обмеження:

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

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

2) об'єм випуску продукції в асортименті має бути в межах потужності заводу. Це обмеження описується виразом 3.5

$$\sum_{j=1}^n b_j = Q \quad ; \quad (3.5)$$

Прибуток заводу розраховується за формулою 3.6.

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

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

Умову задачі, витрати сировини на виготовлення даного асортименту, річні витрати сировини в порівнянні із запасом на складі наведені в табл.3.21, табл.3.22, табл.3.23 та табл. 3.24.

Таблиця 3.21

Асортимент виробництва

Асортимент морозива на виробництві			
Потужність заводу	10000		
Коефіцієнт додаткових витрат	0,9		
Асортимент	вершкове	гарбузове	третій
% заг виробництва	50	25	25
Річне виробництво	5000	2500	2500
Вартість 1 продукції	11	13	20

Таблиця 3.22

Витрати сировини на 1 кг продукту

Витрати сировини на 1 кг морозива			
Сировина	вершкове	гарбузове	третій
Вершки	0,63	0,5	0,366
Молоко	0,15	0,15	0,166
Цукор	0,15	0,15	0,134
Жовтки	0,07	0,07	0,067
Гарбуз	0	0,128	0,167
Куркума	0	0,002	0,008
Екстракт	0	0	0,067
Кунжут	0	0	0,025
Прибуток	23467,439	14862,41419	22865,25
Усього	61195,10532		

Таблиця 3.23

Витрати сировини на 10 т виробництва морозива

Витрати сировини на 10 т виробництва морозива				
Назва сировини	Витрати сировини			Витрати на виробництво
	вершкове	гарбузове	третій	
Вершки	3150	1250	915	5315
Молоко	750	375	415	1540
Цукор	750	375	335	1460
Жовтки	350	175	167,5	692,5
Гарбуз	0	320	417,5	737,5
Куркума	0	5	20	25
Екстракт	0	0	167,5	167,5
Кунжут	0	0	62,5	62,5

Таблиця 3.24

Витрати сировини та запас на складі

Витрати сировини на морозиво та запас на складі		
Назва сировини	Запас на складі	Потрібно на асортимент
Вершки	6000	5315
Молоко	2000	1540
Цукор	1600	1460
Жовтки	1000	692,5
Гарбуз	1000	737,5
Куркума	50	25
Екстракт	300	167,5
Кунжут	150	62,5

Річні витрати сировини в порівнянні із запасом на складі та прибуток від виробництва і реалізації продукції представлені в табл. 3.25.

Річні витрати сировини та прибуток до та після оптимізації

		Початкове значення	Остаточне значення	Різниця
Прибуток		61195,11	67881,7	6686,594
Річне виробництва вершкового		5000	3551,772	-1448,23
Річне виробництво гарбузового		2500	1970,616	-529,384
Річне виробництво третього		2500	4477,612	1977,612
Потрібно на асортимент	Вершки	5315	4861,73	-453,27
	Молоко	1540	1571,642	31,64179
	Цукор	1460	1428,358	-31,6418
	Жовтки	692,5	686,5672	-5,93284
	Гарбуз	737,5	1000	262,5
	Куркума	25	39,76213	14,76213
	Екстракт	167,5	300	132,5
	Кунжут	62,5	111,9403	49,4403

Висновок: розв'язання оптимізаційної задачі показало, що зміна об'єму випуску морозива, т, зокрема:

Вершкового – 5000 => 3551,772;

Гарбузового – 2500 => 1970,616;

Третього – 2500 => 4477,612

Дозволить збільшити прибуток заводу, тис.грн з 61195,11 =>67881,7.

Тобто, відсоток виробництва Вершкового потрібно зменшити до 35,5%, Гарбузового зменшити до 19,7%, а Третього збільшити до 44,7%, що дозволить збільшити загальний прибуток на 10%.

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

У табл.3.26., табл.3.27. та табл.3.28. наведено порівняльну характеристику харчової цінності рецептури вершкового морозива та збагаченого.

Таблиця 3.26

Порівняльна характеристика поживних речовин

	Б	Ж	В
Вершкове	0,89	6,34	8,37
Збагачене	3,35	16,10	20,03
ДП	61	62	300
IS вершкового	1,46	10,22	2,79
IS збагаченого	5,49	25,97	6,68

Таблиця 3.27

Порівняльна характеристика вітамінів

	А мкг	β-кар мкг	Е мг	С мг	В2 мг	В6 мг	В12 мкг	Н мкг	РР мг	В4 мг
Вершкове	47,25	22,75	0,105	0,2625	0,028	0	0	0	0,035	0,2275
Збагачене	154,53	662,83	0,77	68,30	0,10	0,05	0,12	3,80	0,36	54,63
ДП	1500	5000	15	200	2	2	3	200	20	500
IS вершкового	3,15	0,45	0,7	0,13	1,4	0	0	0	0,17	0,04
IS збагаченого	10,30	13,26	5,16	34,15	4,91	2,44	4,02	1,90	1,82	10,93

Таблиця 3.28

Порівняльна характеристика мінеральних речовин

	К мг	Са мг	Mg мг	Na мг	Р мг	Fe мг	Со мкг	Mn мг	Cu мг	Mo мкг	Se мкг	Zn мг
Вершкове	41,51	36,26	3,675	14,245	25,9	0,0735	0	0	0	0	0	0
Збагачене	140,11	108,76	24,75	84,23	98,44	1,59	1,59	0,12	0,05	1,18	0,93	0,54
ДП	3000	1000	400	1300	800	18	10	2	1	70	55	12
IS вершкового	1,38	3,63	0,92	1,10	3,24	0,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
IS збагаченого	4,67	10,88	6,19	6,48	12,31	8,86	15,91	5,90	5,07	1,68	1,69	4,48

Порівняння амінокислотного скору морозива у табл. 3.29.

Порівняльна характеристика амінокислотного скору

	Амінокислотний скор							
	Лейцин	Ізолейцин	Метіонін+ цистин	Лізин	Тирозин + фенілаланін	Треонін	Валін	Триптофан
АС вершкового	1,28	1,43	1,06	1,37	1,58	1,17	1,24	1,47
АС збагаченого	1,19	1,28	1,02	1,19	1,47	1,10	1,16	1,37

Згідно даних таблиць видно, що вміст поживних речовин, вітамінів, мінеральних речовин кращий в збагаченому морозиві, ніж у вершковому. А також амінокислотний скор у збагаченому морозиві більш кращий, ніж у вершковому.

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

У табл.3.30 наведено органолептичну оцінку збагаченого морозива.

Таблиця 3.30

Органолептична оцінка різних рецептур морозива

Органолептична оцінка	Характеристика
Колір	Жовтий, однорідний
Консистенція і структура	Однорідна, ніжна, відсутні пластівці льоду, відчутне насіння кунжуту
Смак і запах	Ніжний, вміру солодкий, злегка вершковий, добре відчутний гарбуз, приємний присмак кунжуту

У табл.3.31 наведено фізико – хімічні властивості збагаченого морозива.

Фізико – хімічні властивості збагаченого морозива

Назва показника	Значення
Загальний цукор, % не менше	14
Сухі речовини, % не менше	34
Кислотність, °Т, не більше	50
Збитість, %	63,4
Опір таненню, хв	43

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

HACCP – інструмент управління безпекою харчових продуктів, який на відміну від традиційної перевірки і контролю якості надає більш структурований підхід для контролю виявлених ризиків. Процес починається з розробки продукту і надає засіб для визначення потенційних областей ризику, в яких ще не виникали несправності, і є особливо корисним для нових операцій. HACCP забезпечує логічну основу для кращого прийняття рішень щодо безпеки продуктів. Вона гарантує виробникам молочної продукції більший контроль над безпекою продуктів, ніж випробування кінцевого продукту. HACCP визнана в усьому світі як найефективніший засіб запобігання захворюванням харчового походження і схвалена об'єднаним комітетом FAO/WHO (Продовольча й сільськогосподарська організація ООН/Всесвітня організація охорони здоров'я) з правил виробництва продуктів харчування.

Національна консультативна комісія з мікробіологічних критеріїв для харчових продуктів прийняла наступні сім принципів HACCP IDFA з метою систематичного дотримання їх при визначенні безпеки молочної продукції:

1. Аналіз ризиків. Провести аналіз ризиків, пов'язаних з вирощуванням, відбором, сировиною та інгредієнтами, обробкою,

виробництвом, розповсюдженням, збутом, підготовкою і споживанням молочних продуктів.

2. ККТ. Визначити критичні контрольні точки, необхідні для контролю визначених ризиків у процесі.

3. Критичні границі. Встановити критичні границі для профілактичних заходів, пов'язаних із кожною визначеною ККТ.

4. Моніторинг. Встановити вимоги щодо моніторингу ККТ. Встановити процедури для використання результатів моніторингу з метою регулювання процесу і підтримки контролю.

5. Коригувальні дії. Встановити коригувальні дії, якщо під час моніторингу визначено відхилення від критичної границі.

6. Перевірка й затвердження. Встановити процедури для перевірки правильності роботи системи ХАССП.

7. Документація. Створити ефективні системи обліку, які відображають план ХАССП у документах. [50]

Вихідними даними для проведення аналізу загроз і розроблення плану НАССР при виробництві морозива є опис продукту, перелік сировини, що використовується та інгредієнтів (табл. 3.32) і блок-схема технологічного процесу (табл. 3.33).

Вихідні дані

Морозиво	Опис продукту
Склад	Вершки-сировина ДСТУ 8131:2015 Молоко-сировина ДСТУ 3662:2018 Яйця курячі харчові ДСТУ 5028:2008 Цукор білий ДСТУ 4623:2006/ГОСТ 31361-2008 (ГОСТ 31361-2008,ІДТ) Напівфабрикати овочеві пюреподібні швидкозаморожені ДСТУ 4901:2007 Кунжут ДСТУ 7012:2009 Куркума ГОСТ ISO 5562-2017 Екстракт шипшини ДСТУ 8637:2016
Вид оброблювання	Заморожування
Спосіб пакування	В паперових стаканчиках, вафельних трубочках або різках масою по 50 – 100 г
Термін та умови зберігання	Термін зберігання готового продукту, при температурі -18-20°C, до 10 місяців, -24-26°C до 12 місяців.
Спосіб реалізації	Роздрібна торгівля
Передбачуваний споживач	Для спеціального або загального вжитку
Спосіб споживання	Готовий до вживання

Таблиця 3.33

Етап процесу/ складник або надходження	Виявіть потенційні ризик: • Біологічні (Б), • Хімічні (Х), • Фізичні (Ф)	П1. Чи достатня ймовірність виникнення визначеного на даному етапі ризик для того, щоб необхідними були заходи з його контролю? • «Так»: перейдіть до П3, • «Ні»: припиніть аналіз та задокументуйте результат згідно з П2	П2. Визначте Програму передумов або етап процедури, які знижують ймовірність виникнення ризику, щоб переконатися, що заходи з контролю на даному етапі не є необхідними	П3-П6. Чи запобігає цей крок виникненню даного ризику, чи усуває або зменшує його до прийняттого рівня? • «Так»: задокументуйте як ККТ, • «Ні»: вказіть, на якому етапі це станеться
Приймання молочних складників	Б – Вегетативні патогени Х – Утворення токсинів Х – Залишки беталактамних препаратів	Так Ні Ні	Немає 1. ПП щодо вхідних складників 2. ПП щодо управління температурою 3. ПП щодо вхідних складників з програмою дослідження на наявність лікарських препаратів згідно з Постановою про пастеризоване молоко,	Ні – контроль здійснюється на стадії високотемпературної короткочасної пастеризації
Зберігання молочних складників	Б – Ріст вегетативних патогенів Х – Утворення токсинів Х – очищувальні та гігієнічні хімікати	Ні Ні Ні	1. ПП щодо управління температурою 2. ПП щодо управління температурою 3. ПП щодо очистки та санітарної обробки обладнання	
Кларифікатор/ сепаратор	Б – Вегетативні патогени	Ні	1. ПП щодо очистки та санітарної обробки обладнання	
Приймання сухих молочних складників	Х – Забруднюючі речовини	Ні	1. Свідоцтво про аналіз/програма гарантій постачальника 2. ПП щодо вхідних складників	

Зберігання сухих молочних складників	Б – Vegetативні патогени Х – Забруднюючі речовини	Ні Ні	1. ПП щодо вхідних складників 2. ПП щодо очистки та санітарної обробки обладнання	
Приймання немолочних рідких продуктів	Б – Vegetативні патогени Х – Забруднюючі речовини Ф – Сторонні речовини	Ні Ні Ні	1. Свідоцтво про аналіз/програма гарантій постачальника 2. Свідоцтво про аналіз/програма гарантій постачальника 3. ПП щодо вхідних складників	
Зберігання немолочних рідких продуктів	Б – Vegetативні патогени Х – Утворення токсинів	Ні Ні	1. ПП щодо управління температурою 2. ПП щодо очистки та санітарної обробки обладнання 3. ПП щодо зберігання складників	
Змішування	Б – Vegetативні патогени Х - Алергени Ф – Сторонні речовини (пакувальні матеріали, частки піддонів, сторонні предмети у складниках)	Так Ні Ні	Відсутні, окрім ПП щодо очистки та санітарної обробки обладнання 2. ПП щодо контролю алергенів 3. Належні виробничі практики щодо поводження з матеріалами	Ні – контроль здійснюється на стадії високотемпературної короткочасної пастеризації
Гомогенізація	Б – Vegetативні патогени	Ні	1. ПП щодо очистки та санітарної обробки обладнання	
Пастеризація	Б – Vegetативні патогени Х – Домішки у котлі	Так Ні	Немає 1. ПП щодо безпеки води, яка передбачає контроль домішок відповідно до т. 21 Зведення федеральних правил, ст. 173.310	Так – ККТ для контролю вегетативних патогенів із попередніх етапів
Зберігання пастеризованої суміші	Б – Vegetативні патогени Х – Очищувальні та гігієнічні	Ні Ні	1. ПП щодо управління температурою 2. ПП щодо очистки та санітарної обробки обладнання	

	хімікати			
Приймання та зберігання ароматизаторів	Б – Вегетативні патогени Х – Забруднюючі речовини Ф – Сторонні речовини	Ні Ні Ні	1. Свідоцтво про аналіз/програма гарантій постачальника 2. ПП щодо приймання та зберігання вхідних складників	
Ванна ароматизації	Б – Вегетативні патогени Ф – Сторонні речовини (пакувальні матеріали, частки піддонів, сторонні предмети у складниках)	Ні Ні	1. ПП щодо очистки та санітарної обробки обладнання 2. Належні виробничі практики щодо поводження з матеріалами	
Повітря	Б – Вегетативні патогени Х – Забруднюючі речовини Ф – Сторонні речовини	Ні Ні Ні	1. ПП щодо безпеки повітря	
Приймання наповнювачів	Б – Вегетативні патогени Х – Забруднюючі речовини	Ні Ні	1. Свідоцтво про аналіз/програма гарантій постачальника 2. ПП щодо вхідних складників	
Зберігання наповнювачів	Б – Вегетативні патогени Х – Забруднюючі речовини	Ні Ні	1. ПП щодо контролю температури 2. ПП щодо приймання та зберігання вхідних складників	

Подача наповнювачів	Б – Вегетативні патогени Х – Алергени Ф – Сторонні речовини (пакувальні матеріали, частки піддонів, сторонні предмети у складниках)	Ні Ні Ні	1. ПП щодо очистки та санітарної обробки обладнання 2. ПП щодо контролю алергенів 3. Належні виробничі практики щодо поводження з матеріалами	
Замороження	Б – Вегетативні патогени	Ні	1. ПП щодо очистки та санітарної обробки обладнання 2. Програма належних виробничих практик	
Приймання та зберігання упаковки	Б – Вегетативні патогени Х – Забруднюючі речовини Ф – Сторонні речовини	Ні Ні Ні	1. Свідоцтво про аналіз/ПП щодо перевірки постачальника 2. ПП щодо зберігання вхідних матеріалів 3. ПП щодо зберігання вхідних матеріалів	
Переробка для повторного замороження	Б – Вегетативні патогени Х – Забруднюючі речовини Х - Алергени	Так Ні	Немає 1. ПП щодо управління температурою 2. ПП щодо очистки та санітарної обробки обладнання 3. ПП щодо контролю алергенів	Ні – контроль здійснюється на стадії високотемпературної короткочасної пастеризації
Топлення для переробки	Б – Вегетативні патогени Х – Утворення токсинів Х – Алергени	Так Ні Ні	1. ПП щодо управління температурою 2. ПП щодо очистки та санітарної обробки обладнання 3. ПП щодо контролю алергенів	Ні – контроль здійснюється на стадії високотемпературної короткочасної пастеризації
Зберігання перероблених продуктів	Б – Вегетативні патогени Х – Алергени Х – Утворення токсинів Х – Очищувальні та гігієнічні хімікати	Ні Ні Ні Ні	1. ПП щодо управління температурою 2. ПП щодо контролю алергенів 3. ПП щодо управління температурою 4. ПП щодо очистки та санітарної обробки	

			обладнання	
Металодетектор	Ф – Забруднення металами	Ні	1. ПП щодо конструкції та обслуговування обладнання	
Затвердіння	Немає			
Зберігання в холодильнику	Б – Вегетативні патогени Х – Забруднюючі речовини Ф – Сторонні речовини	Ні Ні Ні	1. ПП щодо контролю температури 2. ПП щодо обслуговування підприємства 3. ПП щодо обслуговування підприємства	
Збут	Б – Вегетативні патогени Х – Забруднюючі речовини Ф – Сторонні речовини	Ні Ні Ні	Упакований продукт захищений від усіх типових загроз	

1 Критична контрольна точка (ККТ)	2 Ризики	3 Критичні границі для кожного заходу з контролю	4	5 Коригувальні дії
			Моніторинг	
			Що	
Пастеризація молока та молочних продуктів (HTST та HHST)	Біологічні: вегетативні патогенні організми (що не утворюють спор)	Час та температура. 79,4°C протягом щонайменше 25 с Примітка Забезпечення додержання мінімального часу витримки в системах із використанням вакуумного насосу з синхронізацією було б перевіркою ККТ (калібрування обладнання)	Температура на виході з трубкового витримувача Час витримки у трубковому витримувачі в пастеризаторах безперервної дії з системою контролю часу на базі магнітного витратоміра	Вручну відвести потік продукту Виділити уражений продукт Провести оцінку та визначити призначення продукту (переробка чи утилізація) Дії щодо документів Примітка Використовуйте п'ять етапів коригувальних дій, визначених програмою ХАССП NCIMS
Тривала пастеризація в ванні (з постійним перемішуванням)	Б – Вегетативні патогени	Температура згідно з термометром для повітря повинна бути не нижче 68,3°C Час витримки повинен складати не менше 30 хв Термометр для повітря повинен відображати температуру до не менш ніж 71,1°C	Температура Час (хв) Час (хв)	Продовжувати пастеризацію до досягнення критеріїв за часом та температурою. Якщо пройшло більше двох годин, відділіть продукт та зв'яжіться з відділом контролю якості Подальше використання продукту Задokumentувати дії

ВИСНОВОК

Зроблено аналіз біохімічного складу складових збагаченого морозива – вершків, молока, жовтків, екстракту шипшини, гарбузового пюре, куркуми, насіння кунжуту. Розглянуто спосіб отримання екстракту та пюре.

Розрахунковим способом було обрано рецептуру збагаченого морозива. За допомогою розрахунків було встановлено, що при співвідношенні масових часток рецептури, %:

Вершки	36,6
Молоко	16,6
Цукор	13,4
Жовтки	6,7
Гарбузове пюре	16,7
Куркума	0,8
Екстракт шипшини	6,7
Кунжут	2,5

Дає гарні органолептичні та біохімічні показники. Такий продукт можна віднести до функціональних продуктів, оскільки інтегральний скор жирів – 25,97%, ретинолу – 10,30%, β -каротину – 13,26%, вітаміну С – 34,15%, холину – 10,93%, кальцію – 10,88%, фосфору - 12,31%, кобальту – 15,91%.

Приведено технологію виробництва збагаченого морозива.

За допомогою лінійного програмування, а саме симплекс – методу, було здійснено оптимізацію технологічного виробництва для збільшення прибутку підприємства, для якого потрібно щоб відсоток виробництва Вершкового становив 35,5%, Гарбузового - 19,7%, а Збагаченого - 44,7%. Такий відсоток виробництва дозволить збільшити загальний прибуток на 10%.

Збагачене морозиво за своїми показниками відповідає нормативній документації.

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

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

Конкурентоспроможність продукції споживач оцінює з точки зору своїх потреб і повноти їх задоволення. Володіючи обмеженими можливостями (не тільки фінансовими, оскільки сам процес споживання обумовлений певною «технологією», а отже, «продуктивністю»), споживач прагне максимізувати ступінь своєї загальної задоволеності. [51]

Під конкурентоспроможністю продукції заведено розуміти сукупність її властивостей, що відбиває міру задоволення конкретної потреби проти репрезентованої на ринку аналогічної продукції. Вона визначає здатність витримувати конкуренцію на ринку, тобто мати якісь вагомі переваги над виробами інших товаровиробників. [52]

Конкурентоздатність молокопереробного підприємства відображає здатність його пристосовуватись до змінних умов ринкової кон'юнктури. . Конкурентоспроможність підприємства характеризує реальну і завуальовану його спроможність, наявні резерви для аналізу та вивчення ринкового попиту з метою розробки, виготовлення та реалізації продукту, що за якісними параметрами отримують від споживачів вищу рейтингову оцінку ніж конкуренти. [53]

Конкурентний потенціал функціональних (оздоровчих) харчових продуктів є основою стратегії їх виробництва та реалізації. Він сприяє прогнозуванню рівня якості запропонованого продукту. З цією метою розроблено шкалу їхнього конкурентного потенціалу. Показники якості розподіляються так як це подано на рис.4.1. При розробленні шкали конкурентного потенціалу виходили з ієрархічного методу послідовності розташування показників і, оскільки безпека оздоровчих продуктів є головним показником якості, вона посідає перший ступінь.

Для оцінки якості збагаченого морозива на рис.4.1 представлено модель оцінки його конкурентоспроможності.



Рис.4.1. Модель оцінки конкурентоспроможності збагаченого морозива

Для оцінки конкурентоспроможності збагаченого морозива було обрано шкалу, яка включає в себе 6 ступенів оцінки:

I ст. - показники безпеки. В першому ступені оцінюють вміст радіонуклідів, пестицидів, токсичних елементів. Розшифрування цього ступеню включає в себе такі критерії:

- вміст токсичних елементів - 0...35% від допустимої норми — «відмінно» - 15 балів;
- вміст токсичних елементів 36.. .68% - «добре» - 10 балів;
- вміст токсичних елементів 69.. 100% - «задовільно» - 5 балів;
- вміст токсичних елементів > 100% - «незадовільно» - 0 балів.

II ст. - функціональні властивості. Характеристика II ступеню (функціональні властивості) ґрунтується на з'ясуванні вмісту у нових продуктах фізіологічно функціональних інгредієнтів у концентраціях від 10 до 50% рекомендованої норми споживання. Якщо виявиться, що отриманий продукт за основними функціональними інгредієнтами задовольняє менше 10% фізіологічної норми споживання, то його відносять до категорії не функціональних, а оздоровчих продуктів.

Шкала розподілу балів:

- 100 г (200 см³) продукту забезпечує добові потреби (ДП) на 50% - «відмінно» - 25 балів;
- 100 г (200 см³) продукту забезпечує ДП на 25...34% - «добре» - 17 балів;
- 100 г (200 см³) продукту забезпечує ДП на 10.. .24% - «задовільно» - 10 балів;
- 100 г (200 см³) продукту забезпечує ДП < 10% - оздоровчий продукт.

III ст. - органолептичні показники. При оцінці органолептичний показників рекомендована 15-бальна шкала:

- 15 балів - відмінно;
- 10...14 балів — добре;
- 5...9 балів — задовільно;
- 0...4 балів – погано.

IV ст. – харчова та біологічна цінність. Оцінка IV ступеня ґрунтується на визначенні основних нутрієнтів, а також вітамінів, мінеральних речовин.

Для оцінки четвертого ступеню обрано шкалу, ідентичну як і для другого ступеню.

V ст. - планований попит на продукцію. Для оцінки п'ятого ступеню проводиться опитування серед родичів, студентів, викладачів кафедри. Для оцінки обрали наступну шкалу:

- продукт матиме великий попит — відмінно (10 балів);
- продукт матиме середній попит — добре (7 балів);
- продукт матиме нижче середній попит — задовільно (5 балів);
- продукт не матиме попиту – незадовільно (0 балів).

VI ст. – наявність публікацій. Залежність конкурентоспроможності від наявності публікацій на тему розробки.

Шкала оцінювання конкурентоспроможності в балах:

- Наявність патенту - відмінно (10 балів);
- Наявність статті - добре (8 балів);

Наявність тез — задовільно (6 балів);

Немає публікацій – незадовільно (0 балів).

Розраховуємо сумарний комплексний показник за яким і оцінюється конкурентний потенціал розроблюваного продукту.

Оцінка конкурентоздатності морозива збагаченого наведена в табл. 4.1.

Таблиця 4.1

Конкурентний потенціал збагаченого морозива

Назва показника	Шкала показників конкурентного потенціалу збагаченого морозива відповідно до ступенів оцінки якості продукту					
	I	II	III	IV	V	VI
Рівень якості продукту						
Оцінка, бал	15	17	15	17	10	6
Сума балів	80 балів					
Рівень якості	II рівень					

Розроблений продукт відноситься до II рівня якості, тому для досягнення 100 балів та I рівня якості, потрібно покращити деякі показники, що відзначиться покращенням конкурентного потенціалу.

Соціальний ефект полягає у розширенні асортименту конкурентопридатної продукції морозива, з підвищеним вмістом вітамінів, мінеральних речовин, задоволення попиту споживачів молочною продукцією оздоровчого призначення.

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

Розв'язання завдання інноваційного розвитку підприємств молочної промисловості базується на принципах стратегічного планування та правилах функціонування підсистеми інноваційного менеджменту, а саме:

➤ наукового обґрунтування планових рішень, на основі врахування законів і тенденції економіко-інноваційного розвитку та конкретних, специфічних умов підприємства;

➤ забезпечення гармонійної координації виробничого, економічного та соціального напрямів розвитку підприємств, який реалізується у складі цільових параметрів планування інноваційної діяльності відповідно до досягнень науково-технічного прогресу;

➤ розроблення комплексу заходів зміни системи менеджменту суб'єктів господарювання. [54]

Цілі інноваційного розвитку підприємства, насамперед, повинні бути орієнтовані на подолання негативних тенденцій і забезпечення успіху продукту в сегменті ринку. Метою формування стратегії управління інноваційним розвитком молокопереробних підприємства має стати розроблення сукупності заходів, при впровадженні яких підприємство одержить плановий економічний ефект. Тому для вибору стратегії і досягнення найбільшої ефективності, що украй важливо для успіху інновації, ринкові вимоги до інноваційного продукту повинні бути оптимізовані з метою уникнення зайвих виробничих витрат і відповідно високої ціни, яка приведе до втрат часу на торгову експансію. При цьому показники ефективності інноваційного розвитку повинні бути такими:

➤ отримання доходу на основі довгострокових конкурентних переваг на ринку;

➤ забезпечення прибутковості та фінансової стійкості підприємства.

Мета стратегії інноваційного розвитку молокопереробних підприємств визначається на основі даних стратегічного аналізу та оцінювання ряду показників:

1) стану зовнішнього середовища й прогнозування його розвитку;

2) потенціалу внутрішнього середовища підприємства;

3) пріоритетних напрямків інноваційного розвитку підприємств молочної галузі;

4) цільових ділянок ринку (сегментів або «ніш») для реалізації відібраних варіантів інноваційного розвитку;

5) ризику на усіх етапах планування і процесів їх впровадження та корегування стратегічних дій для зменшення негативних наслідків від ризиків. [54]

На рис. 4.2. зображено структуру інноваційного харчового підприємства з виробництва збагаченого морозива.

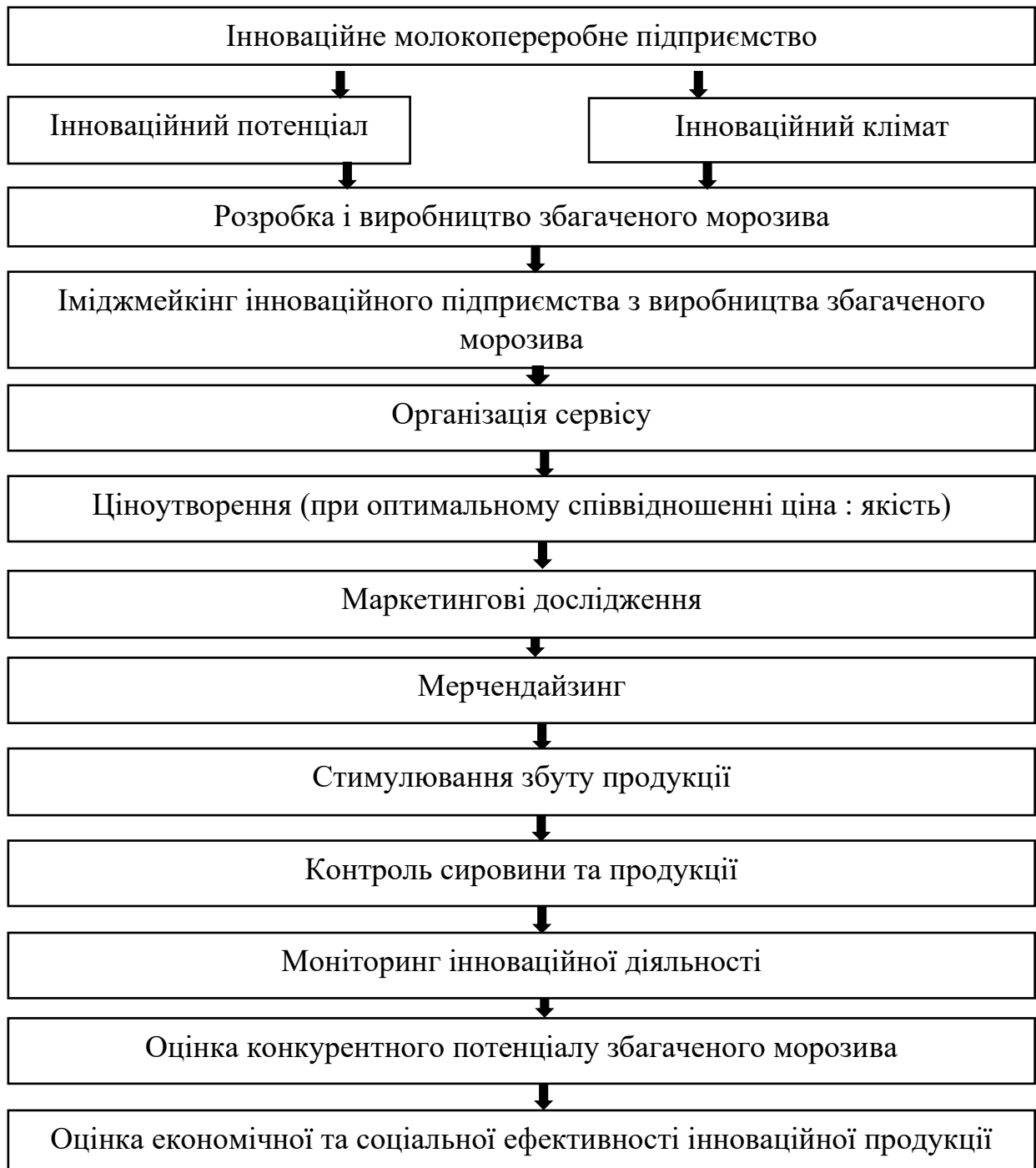


Рис.4.2 Технологічні, організаційні та економічні аспекти діяльності інноваційного харчового підприємства з виробництва збагаченого морозива

З рис. 4.2. видно, що для організації інноваційного харчового підприємства необхідні дві складові: інноваційний потенціал та інноваційний клімат. [55]

Інноваційний потенціал — це сукупність різних видів ресурсів, включаючи матеріальні, фінансові, інтелектуальні, інформаційні та інші ресурси, необхідні для здійснення інноваційної діяльності [56].

Інноваційний клімат є основною складовою розвитку підприємства. Інноваційне молочне підприємство буде виробляти новий вид продукту — збагачене морозиво, в якому більший вміст вітамінів і мінеральних речовин, порівняно з традиційним вершковим морозивом.

Розробка та виробництво нового продукту є актуальним, адже на світовому ринку виробництво функціональних продуктів є доволі популярною категорією продуктів. Збагачене морозиво можна віднести до категорії функціональних продуктів, які в свою чергу є одним з основних об'єктів уваги харчових виробництв. [55]

Імідж підприємства є чинником, що впливає на конкурентоздатність, ціноутворення, імідж продукції, привабливість компанії тощо. [57]

Іміджмейкінг інноваційного підприємства полягає у створенні фірмового стилю підприємства. Він буде включати в себе: товарний знак, логотип, фірмові кольори, фірмові шрифти, формати видань, слоган іміджу товару - цінова конкурентоспроможність, технологічна якість, споживча якість. [58]

Однією з головних переваг інноваційного молочного підприємства є якісний сервіс. На цьому етапі передбачається комплекс заходів з обслуговування на високому рівні покупців оздоровчої продукції, роз'яснювальна робота з раціонального використання оздоровчих продуктів та дотримання умов, за яких вони найбільш ефективно впливають на організм людини. [55]

Система ціноутворення дає можливість випускати продукцію за доступною ціною для населення. Для створення оздоровчих продуктів

потрібно дотримуватися співвідношення якості : ціна. Ціна на збагачене морозиво може бути більшою на 10...15% у порівнянні зі звичайним вершковим морозивом.

У молокопродуктовому підкомплексі маркетинг сприяє створенню вартості в сфері переробки і розподілу продукції, тобто заготівельною, транспортною системами, оптовою і роздрібною торгівлею, системою громадського харчування. Це означає, що маркетинг охоплює усі види витрат з просування товару від фермера до споживача по лінії продукція – ринок. Між виробниками молока і молочних продуктів та споживачами діє комплексна система маркетингу, яка складається з фірм підприємців, зайнятих фізичними та технологічними видами діяльності, фірмами, що змінюють механізм формування цін на різні інгредієнти, а також встановлюють різноманітні контакти, умови, угоди. Маркетингова концепція молочних продуктів – важлива складова аграрного маркетингу, оскільки молочні продукти формують споживчий кошик населення. Система маркетингу молока і молочних продуктів передбачає види, діяльності, пов'язані з виробництвом, фізичним переміщенням молочної сировини та продукції від виробника до споживача, зберіганням сільськогосподарської сировини та продукції з процесами обміну й ціноутворення в ринковій системі. Маркетингова концепція ґрунтується на здійсненні управлінських рішень з приводу того, що і як виробляти, де реалізовувати і за якими цінами, які доцільно вибирати канали збуту. [59]

Мерчендайзинг. Метою мерчендайзингу молочної продукції, як і будь-який інший товарної групи, є стимулювання попиту на товар шляхом його продуманого розташування.

Стимулювання збуту продукції відбувається за рахунок дієвої реклами.

Контролювання сировини та продукції відбувається за рахунок дослідження їхніх мікробіологічних, фізико – хімічних показників.

Моніторинг інноваційної діяльності – це систематичний збір, обробка та аналіз інформації про перебіг інноваційних процесів, практичні наслідки

заходів держави щодо стимулювання і регулювання інноваційної діяльності в країні, результати реалізації пріоритетних напрямів інноваційної діяльності.
[60]

Оцінка конкурентного потенціалу збагаченого морозива дає можливість оцінити конкурентоспроможність даного продукту серед вітчизняного виробництва морозива.

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

Охорона навколишнього природного середовища, раціональне використання природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки життєдіяльності людини - невід'ємна умова сталого економічного та соціального розвитку України.

Відносини у галузі охорони навколишнього природного середовища в Україні регулюються законом України "Про охорону навколишнього природного середовища", а також розроблюваними відповідно до нього земельним, водним, лісовим законодавством, законодавством про надра, про охорону атмосферного повітря, про охорону і використання рослинного і тваринного світу та іншим спеціальним законодавством (стаття 2 Закону).
[61]

Основними принципами охорони навколишнього природного середовища є (стаття 3 Закону):

- пріоритетність вимог екологічної безпеки, обов'язковість додержання екологічних стандартів, нормативів та лімітів використання природних ресурсів при здійсненні господарської, управлінської та іншої діяльності;
- гарантування екологічно безпечного середовища для життя і здоров'я людей;
- запобіжний характер заходів щодо охорони навколишнього природного середовища;

- екологізація матеріального виробництва на основі комплексності рішень у питаннях охорони навколишнього природного середовища, використання та відтворення відновлюваних природних ресурсів, широкого впровадження новітніх технологій;
- обов'язковість екологічної експертизи;
- гласність і демократизм при прийнятті рішень, реалізація яких впливає на стан навколишнього природного середовища, формування у населення екологічного світогляду;
- науково обґрунтоване нормування впливу господарської та іншої діяльності на навколишнє природне середовище;
- компенсація шкоди, заподіяної порушенням законодавства про охорону навколишнього природного середовища;
- встановлення екологічного податку, збору за спеціальне використання води, збору за спеціальне використання лісових ресурсів, плати за користування надрами відповідно до Податкового кодексу України

Законодавством України встановлюються нормативи використання природних ресурсів та інші екологічні нормативи.

Екологічні нормативи встановлюють гранично допустимі викиди та скиди у навколишнє природне середовище забруднюючих хімічних речовин, рівні допустимого шкідливого впливу на нього фізичних та біологічних факторів (стаття 33 Закону). [61]

Нормативи гранично допустимих концентрацій забруднюючих речовин у навколишньому природному середовищі та рівні шкідливих фізичних та біологічних впливів на нього є єдиними для всієї території України.

Підприємства, установи й організації, діяльність яких пов'язана з шкідливим впливом на навколишнє природне середовище, незалежно від часу введення їх у дію повинні бути обладнані спорудами, устаткуванням і пристроями для очищення викидів і скидів або їх знешкодження, зменшення впливу шкідливих факторів, а також приладами контролю за кількістю і

складом забруднюючих речовин та за характеристиками шкідливих факторів (стаття 51 Закону). [61]

На промислових підприємствах повинно здійснюватися локальне очищення виробничих стічних вод перед скиданням їх у міську каналізацію, а на міських очисних спорудах – повне біологічне очищення. Для локального очищення потрібно видалити усі шкідливі речовини, які гальмують біохімічні процеси під час біологічного очищення на міській станції аерації [62, 63]

Біологічне очищення дає змогу здійснити глибоке доочищення виробничих стічних вод, яке забезпечує можливість їх повторного використання у виробництві. При цьому очищення доцільно проводити у великих районних очисних спорудах, база та експлуатація яких має вищий технологічний рівень, ніж невеликі очисні споруди на підприємствах. Тому ставляться високі вимоги до якості та кількості виробничих стічних вод, які скидають у міську каналізацію [63, 64].

Стічні води молокопереробних підприємств, як правило, поділяються на дві категорії: висококонцентровані (сироватка та маслянка), які утворюються в цеху виробництва сирів, молочного цукру і альбумінованого сиру, масла та низькоконцентровані, які утворюються під час миття тари, технологічного обладнання та приміщень від забруднень залишками молока, продуктами його переробки, мийними засобами тощо [65].

З розвитком високоефективних та економних технологій, які використовуються на молокопереробних підприємствах, кількість води, яка споживається у виробничому циклі, зменшується. Тому концентрація забруднювальних речовин та кількість висококонцентрованих стічних вод збільшується. На молокопереробних підприємствах середньої продуктивності утворюється близько 80...90 т за добу сироватки та 20 т за добу – маслянки, які потребують ефективної утилізації. Тому надходження висококонцентрованих розчинів у стічні води може становити від кількох десятків до сотень м³ за добу, з середньою концентрацією ХСК 50 гО₂ /дм³.

Такі висококонцентровані розчини поступають періодично з кратністю скиду один раз за зміну, при цьому змішування їх з основним потоком призводить до порушень роботи очисних станцій, а також до втрати цінних компонентів, що містяться у цих вторинних продуктах [66, 67].

Об'єм стічних вод, що утворюються в такому виробництві, залежить від ефективності використання води. У Північноєвропейських країнах типовий об'єм стічних вод становить від 2,7–4,4 дм³ (Швеція) до 3,0–7,8 дм³ (Норвегія) на 1 кг морозива. Навантаження на стічну воду за органічним забрудненнями значною мірою визначається обсягом залишків морозива, та від можливості їх утилізації. Характерне забруднення стічних вод (для підприємств Швеції) становить за БСК5 – 1700 мг/ дм³, за ХСК – 2800 мг/ дм³ стічної води [68]. Опції для утилізації залишків морозива – їхнє використання для отримання інших товарних продуктів, перероблення на корм тварин. У будь-якому разі залишки морозива (та інші продуктові відходи) мають окремо збиратися і не надходити в стічні води.[69]

Під час виробництва масла зі свіжих вершків утворюється побічний продукт – маслянка, яка теж потребує утилізації безпосередньо на підприємстві. [70]

Одним із напрямків перероблення маслянки є створення морозива геродієтичного харчування.

На рис.4.3 представлено технологію виробництва геродієтичного харчування. [70]

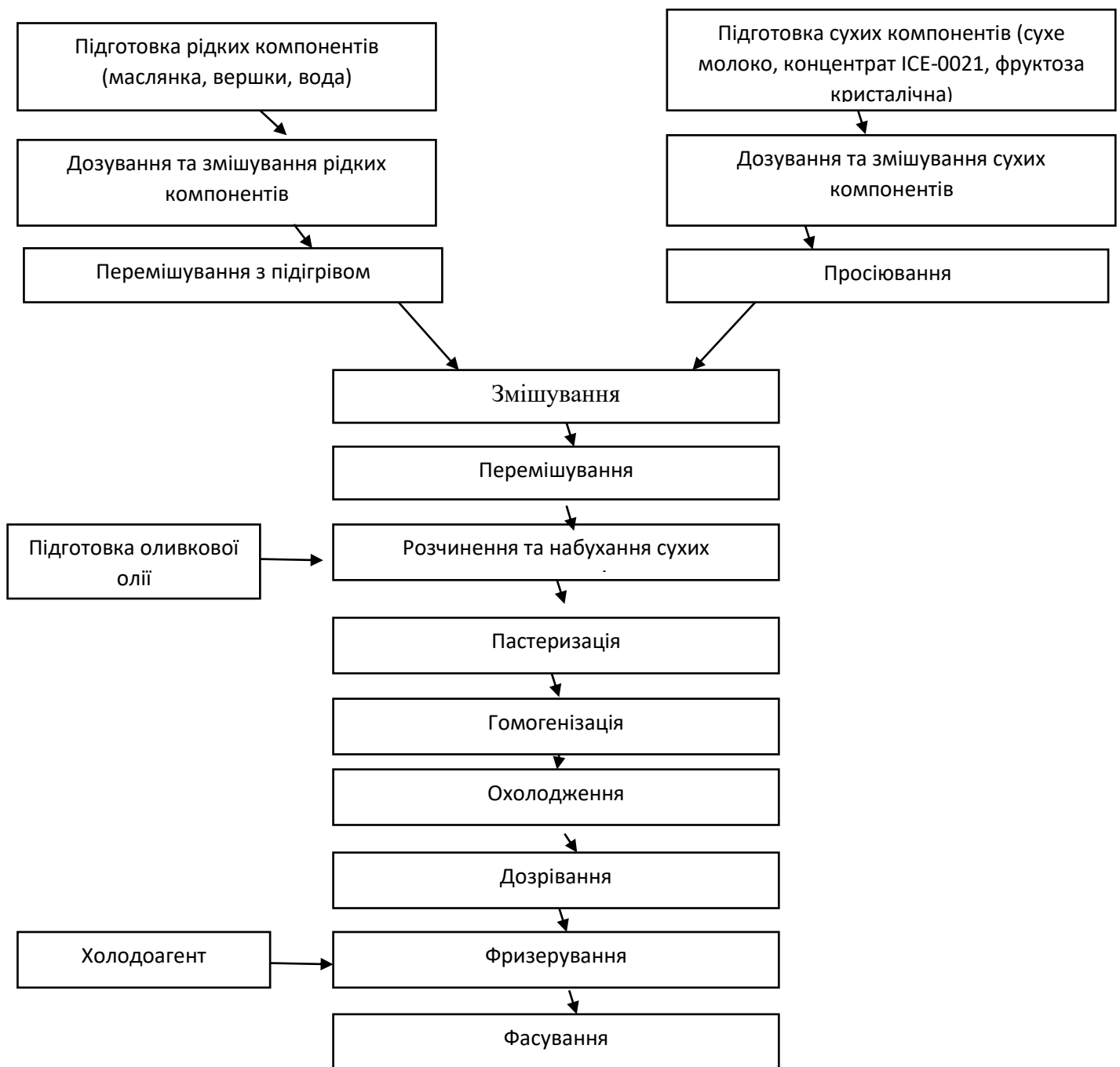


Рис.4.3. Технологічна схема виробництва геродієтичного морозива

Спочатку змішують всі рідкі компоненти (маслянку, вершки, воду), ретельно перемішують і підігрівають отриману суміш до температури 40...45 °С. До отриманої суміші вносять попередньо підготовлені сухі компоненти. Для цього окремо змішують сухе знежирене молоко з концентратом ІСЕ 1-0021 фірми “Ультратекс” у певних співвідношеннях, сюди ж додають суху фруктозу. Суміш просіюють, вносять до суміші рідких компонентів, далі перемішують 10...15 хв і залишають на 20...40 хв для розчинення сухих

речовин і набухання білкових компонентів, після чого вносять оливкову олію в розрахованій кількості. Отриману суміш пастеризують при температурі 85 °С з витримкою 50...60 с, гомогенізують при тиску ($12 \pm 0,5$) МПа, охолоджують до температури 4...6 °С і залишають для дозрівання протягом не більше чотирьох годин.

Після закінчення дозрівання суміш фризують. При цьому відбувається одночасне заморожування вологи і введення повітря до суміші. Структура морозива залежить від кількості введенного повітря та його дисперсності. В морозиві хорошої якості середній розмір повітряних бульбашок повинен бути не більше 60 мкм. Морозиво з високою збитістю завдяки низькій теплопровідності повітря плавиться повільніше.

При фризюванні виморожується 35...65 % вологи, температура морозива на виході із фризера становить – 4...–6 °С. М'яке морозиво, що вивантажують з фризера, майже не холодне і має дуже ніжну, м'яку та кремоподібну консистенцію, тому його негайно фасують і подають на загартування для подальшого виморожування вологи.

Загартування – це процес охолодження та витримки морозива за температур від мінус 18 °С і нижче з метою надання морозиву міцності та опору таненню. [70]

ВИСНОВКИ

Для оцінки конкурентоспроможності збагаченого морозива було проаналізовано літературні джерела та обрано шкалу, яка включає в себе 6 ступенів її оцінки.

Розроблено схему технологічних, організаційних та економічних аспектів діяльності інноваційного харчового підприємства з виробництва збагаченого морозива.

Встановлені необхідні елементи ефективності інноваційного харчового підприємства, що дасть можливість виготовляти новітні продукти.

Якісний сервіс сьогодні є головною конкурентною перевагою будь-якого підприємства, він може лягти в основу стратегії його розвитку і є вагомим чинником впливу даного підприємства на ринок харчової продукції оздоровчого призначення.

Представлено один з напрямів використання вторинної сировини молочного виробництва – технологія виробництва морозива геродієтичного харчування.

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

На основі проведених досліджень було підготовлено заявку на корисну модель на рецептуру вершкового морозива з антиоксидантними властивостями.

Корисна модель відноситься до харчової промисловості, а саме до молочного виробництва, виготовлення морозива.

Відомо морозиво основних видів - молочне, вершкове, пломбір, - з плодами та ягодами [ДСТУ 4733:2007 Морозиво молочне, вершкове, пломбір. Загальні технічні умови], до рецептури якого входять вершки, цукор, стабілізатор, молоко. Морозиво виробляється на молочній основі з додаванням свіжих чи перероблених плодів, ягід і деяких овочів.

Недоліком зазначеного морозива є порівняно низький вміст вітамінів, мінералів, крім кальцію у молочній основі, що недостатньо для насичення організму людини. Також недоліком є відсутність харчових волокон, тому що вуглеводний склад морозива представлений цукрозою та лактозою (молочним цукром).

Молочний жир у морозиві має вигляд дрібних жирових кульок, що полегшує його засвоюваність. Йому властиві приємний смак, винятковий склад (містить кілька десятків жирних кислот, у тому числі незамінних).

В основу продукту, який заявляється, поставлено задачу створення морозива "Збагачене" з антиоксидантними властивостями.

Поставлена задача вирішується шляхом внесення до молочної основи гарбузового пюре, екстракту шипшини, кунжуту та куркуми.

До складу рецептури морозива, згідно з винаходом, складники входять у такому співвідношенні, %:

Вершки	36,6
Молоко	16,6
Цукор	13,4

Жовтки	6,7
Гарбузове пюре	16,7
Куркума	0,8
Екстракт шипшини	6,7
Кунжут	2,5

Гарбузове пюре, екстракт шипшини, кунжут та куркума дають змогу збільшити вміст вітамінів та мінералів у продукті. Даний продукт можна віднести до функціональних продуктів, оскільки інтегральний скор жирів – 25,97%, ретинолу – 10,30%, β -каротину – 13,26%, вітаміну С – 34,15%, холину – 10,93%, кальцію – 10,88%, фосфору - 12,31%, кобальту – 15,91%.

Перед приготуванням суміші проводять підготовку продуктів. Рідкі компоненти (вершки та молоко) фільтрують та дозують. Сухі компоненти (цукор та куркуму) просіюють та відділяють металеві домішки, дозують. До сухої маси додають жовтки, змішують, утворюючи однорідну масу.

Технологія морозива включає в себе приготування суміші, підготовку немолочних компонентів, пастеризацію, гомогенізацію, охолодження суміші, змішування суміші з пюре, екстрактом та кунжутом, визрівання суміші, фризеравання, загартовування та пакування.

Приготування суміші відбувається за температури 40-45 °С. Рідкі компоненти (вершки та молоко) нагрівають до цієї температури, далі додають цукрово - жовткову суміш, витримують до повного розчинення цукру.

Отриману суміш пастеризують при 92-95 °С без витримки, після чого суміш гомогенізують при температурі 75-85 °С та тиску 10-12,5МПа.

Після гомогенізації суміш охолоджують до температури 0-6 °С. Коли суміш охолоджена до кімнатної температури, до неї вносяться екстракт, гарбузове пюре та насіння кунжуту.

Екстракт попередньо інспектують, фільтрують та дозують. Гарбузове пюре перед додаванням протирають. Насіння кунжуту інспектують, відділяють металеві домішки.

Після охолодження суміш витримують протягом 4-12 год.

Витриману суміш фризують. Фризування закінчують після досягнення сумішшю морозива температури $-4,5...-6$ °С.

Морозиво, що надійшло із фризера, негайно фасують, упаковують і загартовують.

Отримане морозиво має приємні смакові та органолептичні показники.

Розробка може бути використана при створенні нових харчових продуктів оздоровчого призначення.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Проаналізувавши літературні дані щодо виробництва оздоровчих продуктів в країні та світі, в якості основи для виробництва нового продукту було обрано молочне середовище.

Молочне виробництво одне з перспективних напрямів створення продуктів оздоровчого призначення.

Морозиво є одним з популярних літніх десертів в світі. Асортимент морозива налічує різноманітну кількість найменувань. Найпопулярніші види морозива це молочне, вершкове, пломбір, сорбет, щербет, морозива лід, з добавками чи без. Для покращання харчової та біологічної цінності морозива використовуються різноманітні біологічні активні добавки або джерела функціональних інгредієнтів.

За результатами аналізу хімічного складу рослинної сировини в якості джерела антиоксидантів для нового виду вершкового морозива було обрано гарбузове пюре, екстракт шипшини, куркума та насіння кунжуту. Внесення цих збагачувачів до рецептури морозива дозволить покращити його біологічну цінність.

Розроблено схему проведення теоретичних і експериментальних досліджень

Обґрунтовано способи підготовки джерел функціональних інгредієнтів до виробництва морозива.

Дослідженнями встановлено, що фізико-хімічні та органолептичні показники підготовлених до виробництва джерел функціональних збагачувачів відповідають нормативній документації.

За аналізом розрахунків інтегрального скору біологічно активних речовин джерел функціональних інгредієнтів було встановлено рецептуру нового виду вершкового морозива, в якій компоненти знаходяться у наступному співвідношенні масових часток., %:

Вершки	36,6
Молоко	16,6

Цукор	13,4
Жовтки	6,7
Гарбузове пюре	16,7
Куркума	0,8
Екстракт шипшини	6,7
Кунжут	2,5

Дослідженнями встановлено, що розроблений новий вид морозива має хороші органолептичні показники і може бути віднесеним до функціональних продуктів, оскільки інтегральний скор біологічно активних речовин склав: ретинолу – 10,30%, β -каротину – 13,26%, вітаміну С – 34,15%, холину – 10,93%, кальцію – 10,88%, фосфору - 12,31%, кобальту – 15,91%.

Розроблено принципово-технологічну схему виробництва збагаченого морозива та наведено опис проведення технологічного процесу його виготовлення.

За допомогою лінійного програмування, а саме симплекс – методу, було здійснено оптимізацію технологічного виробництва для збільшення прибутку підприємства, для якого потрібно щоб відсоток виробництва Вершкового становив 35,5%, Гарбузового - 19,7%, а Збагаченого - 44,7%. Такий відсоток виробництва дозволить збільшити загальний прибуток на 10%.

Збагачене морозиво за своїми показниками відповідає нормативній документації.

Для оцінки конкурентоспроможності збагаченого морозива було проаналізовано літературні джерела та обрано шкалу, яка включає в себе 6 ступенів її оцінки.

Розроблено схему технологічних, організаційних та економічних аспектів діяльності інноваційного харчового підприємства з виробництва збагаченого морозива.

Встановлені необхідні елементи ефективності інноваційного харчового підприємства, що дасть можливість виготовляти новітні продукти.

Якісний сервіс сьогодні є головною конкурентною перевагою будь-якого підприємства, він може лягти в основу стратегії його розвитку і є вагомим чинником впливу даного підприємства на ринок харчової продукції оздоровчого призначення.

Проведено аналіз загроз і розроблено план НАССР виробництва нового виду морозива.

Представлено один з напрямів використання вторинної сировини молочного виробництва – технологія виробництва морозива геродієтичного харчування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бартковський І.І., Поліщук Г.Є., Шарахматова Т.Є. та ін. Технологія морозива. К.: 2010. С. 25–27.
2. Розвиток галузі морозива в Україні Т.Шарахматова, Г.Танасова. Одеська національна академія харчових технологій URL: <http://ukrainian-food.org/uk/post/sucasnij-rinok-moroziva>
3. Бурлакова, Е.Б. Биоантиоксиданты: вчера, сегодня, завтра. *Биологическая кинетика: Сб. обзорных статей.*, 2005. Т. 2. С. 10–45.
4. Гулий, І. С., Сімахіна Г.О., Українець А.І. Основи валеології. Валеологічні аспекти харчування : підручник. Київ : НУХТ, 2003. 304 с.
5. Сирохман І.В. Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення. Київ: Центр учбової літератури, 2009. 544 с.
6. Шемета О. О. Функціональне харчування - новий підхід до здорового способу життя. *Ліки України*. 2015, № 1. С. 24-27.
7. Технологія функціональних молочних продуктів. URL: <https://helpiks.org/8-62375.html>
8. Дідух Н. А. Наукові основи розробки технологій молочних продуктів функціонального призначення.: Автореф. Дис. на здобуття наукового ступеня док. техн. наук. Одеса: ОНАХТ. 2008. 29 с.
9. Єгоров Б. В. Наукові основи формування споживних властивостей нових зернових продуктів : Монографія. Одеса : ТЕС, 2013. 388 с.
10. Цимбалиста Н. В. Стан фактичного харчування населення та аліментарно обумовлена захворюваність. *Пробл. харчування*. 2008. №1-2. С. 32-35.
11. Банковська Н. В. Гігієнічна оцінка стану фактичного харчування дорослого населення України та наукове обґрунтування шляхів його оптимізації.: автореф. Київ, 2008. 26 с.
12. Roberfroid M. B. Global view on functional foods: European perspectives . *Brit. J. Nutr.* 2002. Vol. 88, № 2. P.133-138.

13. Diplock A.T. Scientific concepts of functional foods in Europe: consensus document. *Brit. J. Nutr.* 1999. Vol. 81, № 1. P. 1-7.
14. Knorr D. Functional food science and Technology. *Food Tecnology.* 1998. Vol. 9. P. 295-340.
15. Milner J. A. Functional foods and health: a US perspective. *Brit. J. Nutr.* 2002. Vol. 88, № 2. P. 151-158.
16. Erbersdobler H. F. Summarising lecture and prospects for future research and development .*Food Research Intern.* 2002. Vol. 35. P. 323-325.
17. Weststrate, J.A. Functional Foods, trends and future . *Brit. J. Nutr.* 2002. Vol. 88, № 2. P. 233-235.
18. Державний комітет статистики України [Електронний ресурс]: офіц. сайт. Режим доступу : <http://www.ukrstat.gov.ua>.
19. Мардар М.Р. Формування споживчих переваг до функціональних продуктів харчування на основі маркетингових досліджень. *Економіка харчової промисловості.* 2005. № 1(25). С.19-24.
20. Класифікація та основи технології функціональних продуктів. URL: <https://studopedia.org/13-118934.html>
21. Українець А.І., Сімахіна Г.О.. Технологія оздоровчих харчових продуктів: Курс лекцій для студентів за напрямом 6.051701 “Харчові технології та інженерія” денної та заочної форм навч. Київ, НУХТ, 2009. 310с.
22. Вышемирский, Ф. А., Ожгихина, Н. Н. (2011). Пахта: минимум калорий-максимум биологической ценности. *Молочная промышленность,* 2011. №9. 54–56с.
23. Скороченко Т.А., Поліщук Г.Є., Грек О.В., Кочубей О.В. технологія незбираних молочних продуктів. Навчальний посібник. Вінниця: Нова Книга, 2005. 264 с.
24. Полезные и лечебные свойства тыквы для здоровья. URL : <http://opolze.net/svoistva/ovoshhi/tykva.html>.

25. Гаврилова Н.Б. и др. Научные и практические аспекты технологии производства молочнорастительных продуктов. Омск : Изд-во Ом-ГАУ, 2006. 336 с.

26. Власенко В.В. Технологія виробництва і переробки молока і молочних продуктів. Вінниця: «Гіпаніс», 2000. 306 с.

27. Теханович Г.А. Генофонд бахчевых культур и его использование в селекции : автореф. дис. на соискание науч. степени д-ра с.-х. наук: спец. 06.01.05 «Селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений » .СПб., 2004. 32 с.

28. Hirayama T. Greeny ellow vegetables for human healthwith special reference to cancer prevention . *J. Japan. Soc. Hort. Sci.* 1995. № 63. P. 965

29. Михалев В.Ю. Особенности производства семян тыквы на фармакологические цели с применением механизированной уборки в условиях Волгоградского Заволжья: автореф. дис. на соискание науч. степени канд. с.-х. наук: спец. 06.01.06 «Лекарственные и эфирно-масличные культуры», Москва: ВНИИО, 2003. 23 с.

30. Пищевая ценность, химический состав и калорийность. Тыква. URL : <http://www.intelmeal.ru/nutrition/foodinfo-pumpkin-ru.php>

31. Пищевая ценность, химический состав и калорийность. Тыква отварная по 1-210. URL : <http://www.intelmeal.ru/nutrition/foodinfo-pumpkin-boiled-to-1-210-ru.php>

32. Корисні властивості куркуми. URL : <https://banka-speciy.in.ua/ua/korisni-vlastivosti-kurkumi.html>

33. Пищевая ценность, химический состав и калорийность. Специи, куркума, молотая. URL : <http://www.intelmeal.ru/nutrition/foodinfo-spices-turmeric-ground.php>

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

35. Пищевая ценность, химический состав и калорийность. Шиповник сухой. URL : <http://www.intelmeal.ru/nutrition/foodinfo-rose-hip-dried-ru.php>

36. Кунжутне насіння: користь і шкода. URL : <https://likarski-roslini.net.ua/kunzhutne-nasinnya-korist-shkoda/>

37. Кунжут: користь і шкода. URL : <https://euromd.com.ua/21-zdorove-zhittya/138-krasa-i-sport/33-zdorovoe-pitanie/post-6513-kunzhut-korist-i-shkoda/>

38. Пищевая ценность, химический состав и калорийность. Кунжут, Семена, поджаренные в тостере, без доб. соли, очищенные. URL : <http://www.intelmeal.ru/nutrition/foodinfo-seeds-sesame-seed-kernels-toasted-without-salt-added-decorticated.php>

39. Бартковський, І. І., Поліщук, Г. Є., Шарахматова, Т. Є., Туровська, Л. Л., Гудз, І. С.. Технологія морозива. Київ: Морозиво і заморожені продукти. 2010. С. 248.

40. ДСТУ 8552:2015 Молоко та молочні продукти. Методи визначання вологи та сухої речовини. На заміну ГОСТ 3626-73; чинний від 2017-01-01. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2015. 16 с.

41. ДСТУ ISO 7328:2005 Морозиво на молочній основі та суміші для морозива. Гравіметричний метод визначення вмісту жиру (контрольний метод) (ISO 7328:1999, IDT). Чинний від 2007-07-01. . Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2005. 16 с.

42. ГОСТ Р 54667-2011 Молоко и продукты переработки молока. Методы определения массовой доли сахаров. Дата введения 2013-01-01. Москва: Стандартинформ, 2012. 23 с.

43. ГОСТ 3624-92. Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности. Дата введения 1994-01-01. Москва: ИПК Издательство стандартов, 2004. 8 с.

44. ДСТУ 4733:2007 Морозиво молочне, вершкове, пломбір. Загальні технічні умови. Зміна № 2. Чинний від 2017-07-01. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2016. 40 с.

45. Іванова В. Безалкогольні напої на основі фітоекстрактів. *Товари і ринки*. 2011. №2. С. 69-74
46. Б.Л.Флауменбаум, Є.Г.Кротов, О.Ф.Загібалов. Технологія консервування плодів, овочів, м'яса і риби. Київ:Вища школа. 2001. 301 с.
47. Машкін М. І., Париш Н. М. Технологія молока і молочних продуктів: Навчальне видання. Київ: Вища освіта, 2006. 351 с.
48. Фролова Н.Е. Оптимізація технологічних процесів виробництва оздоровчих продуктів: [Електронний ресурс] Курс лекцій для студентів освітнього ступеню «Магістр», спеціальності 181 «Харчові технології, освітньої програми «Технології харчових продуктів оздоровчого та профілактичного призначення» денної та заочної форм навчання. Київ: НУХТ, 2018. 128с
49. Бондарь А.Г. Планирование эксперимента. Київ.: Вища школа, 2000. 264 с.
50. Система аналізу ризиків і критичних контрольних точок ХАССП. Рекомендації для молокозаводів зі зразками програм ХАССП для молочних продуктів. URL:
http://www.milkiland.nl/upload/pdf/laws/ua/Instruktsiya_HACCP.pdf
51. Бурачек І.В. Конкурентоспроможність продукції підприємства; сутність, методи оцінки та зарубіжний досвід управління. *Глобальні та національні проблеми економіки*. Вип. 14. 2016. С. 288-293
52. Зеленчук І.Б. Формування конкуретоспроможності молокопереробних підприємств в контексті економічної безпеки: дис. Харків. 2016. С.224
53. Брич В. Я., Снігур Х.А., Тисько М.М., Шпак Я.О. Управління інноваційним розвитком підприємства : монографія. Тернопіль : ТНЕУ, 2019. 216 с.
54. Українець А.І., Сімахіна Г.О., Науменко Н.В. Перспективні технологічні процеси виробництва нових продуктів та дієтичних добавок: підручник. Київ: НУХТ, 2018. 335 с.

55. Балабанов И. Т. Инновационный менеджмент : учеб. пособие / И. Т. Балабанов. СПб. : Питер, 2000. 432 с.
56. Імідж організації, його характеристика та взаємозв'язок з культурою. Режим доступу: http://pidruchniki.com/16520205/menedzhment/imidzh_organizatsiyi_yogo_harakteristika_vzayemozvyazok_kulturoyu.
57. Строцюк Ю.В. Сутність та значення позитивного іміджу підприємства. 2010. Режим доступу : <http://ena.lp.edu.ua/bitstream/ntb/18766/1/52-243-248.pdf>
58. Брагин Д.А., Баширов И.Х., Лазебник Р.М. Маркетинг товара: Учеб. Пособ. Донецк: ООО "Юго-Восток, ЛТД". 2005. 255 с.
59. Моніторинг інноваційної діяльності. Режим доступу : <https://ips.ligazakon.net/document/TM016655>
60. Охорона навколишнього середовища. Режим доступу : http://www.ecology.lviv.ua/u_sered.php
61. Савицька В.П. Актуальні проблеми розвитку ринку молока і молочних продуктів. *Економіка АПК*. 2002. № 11. С. 102–138.
62. Терновська О.І., Ковтун С.Б., Кукушкін А.І., Д'яконов В.І., Чеботарьова О.В., Фесенко Г.В. Очистка промислових стоків підприємств по переробці тваринницької продукції від жиру. *Комунальне господарство міст*. 2015. Вип.124. С. 39-42.
63. Гивлюд А.М. Моніторинг забруднення стічних вод молокопереробних підприємств *Вісник Національного університету "Львівська політехніка". Хімія, технологія речовин та їх застосування*. 2014. № 787 С. 301–305.
64. Запольський А.К. Очищення промислових стічних вод. Водопостачання, водовідведення та якість води: підручник / за ред. А.К. Запольський . Київ: Вища шк., 2005. 671 с.

65. Іванько А. О., Васькіна І. В. Проблеми стічних вод молочної промисловості. Сучасні технології у промисловому виробництві: матеріали наук. техн. конф. (м.Суми, 23-26 квітня 2013 р.). Суми : СумДУ, 2013. С. 160.
66. Схема очищення стічних вод молокопереробного підприємства. Режим доступу : <https://kanalizaciya.com.ua/index.php?news=yes&npost=5>
67. Korsstrom E., Lampi M. Best Available Techniques (BAT) for the Nordic Dairy industry: Copenhagen: Nordic Council of Ministers, 2001. 142 с.
68. Стратегії і практики ресурсоефективного та більш чистого виробництва в молочній промисловості. «Центр ресурсоефективного та чистого виробництва», 2017. 92с.
69. Стратегії і практики ресурсоефективного та більш чистого виробництва у молочній промисловості. Режим доступу : <http://www.recpc.org/wp-content/uploads/2020/09/Guide-Dairy-Industry-2017-UKR-.pdf>
70. Шарахматова Т.Є. Розробка технології морозива геродієтичного призначення. *Наукові праці ОДАХТ*, вип. 38, т.2. 2010. С. 255 – 260.