

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

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

**«До захисту в ЕК»**  
Директор інституту(декан факультету)

**«До захисту допущено»**  
Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ (підпис) \_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_ (підпис) \_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 р.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**  
**НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА**

зі спеціальності 181 харчові технології та інженерія  
(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми Технології харчових продуктів оздоровчого та профілактичного призначення

на тему: Розроблення рецептури та способу виготовлення пасти з сиру кисломолочного, збагаченої ядром горіха волоського та насінням гарбуза

Виконав: здобувач 2 курсу, групи 5

Кубицька Марія Олегівна

(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

\_\_\_\_\_ (підпис)

Керівник Івчук Надія Павлівна

(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

\_\_\_\_\_ (підпис)

Консультанти \_\_\_\_\_

(прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_ (підпис)

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_ (підпис)

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_ (підпис)

Рецензент \_\_\_\_\_

(прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_ (підпис)

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

Здобувач \_\_\_\_\_  
(підпис)

Київ – 2021 р.

# НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра технології оздоровчих продуктів

Освітній ступінь магістр

Спеціальність 181 харчові технології та інженерія

(код і назва)

Освітньо-професійна програма технології харчових продуктів оздоровчого та профілактичного призначення

(назва)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач

кафедри \_\_\_\_\_

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ року

## ЗАВДАННЯ

### НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Кубицької Марії Олегівни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Розроблення рецептури та способу виготовлення пасти з сиру кисломолочного, збагаченої ядром горіха волоського та насінням гарбуза

керівник роботи Івчук Надія Павлівна, доцент, к.т.н., заступник зав. кафедри,

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від “ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ року № \_\_\_\_\_

2. Строк подання здобувачем роботи 9.02.2021

3. Вихідні дані до роботи \_\_\_\_\_

Як харчова основа вибрано сир кисломолочний нежирний, як збагачувачі – порошок з насіння гарбуза, порошок з ядер волоського горіха

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ, Розділ 1.Оздоровчі продукти у парадигмі нової концепції харчування, Розділ 2. Організація, методологія та методи проведення досліджень. Розділ 3. Конструювання та спосіб виробництва нового оздоровчого продукту. Розділ 4. Економічні та екологічні характеристики виробництва. Розділ 5. Патентування результатів теоретичних та експериментальних досліджень із розроблення нового продукту. Загальні висновки

5. Перелік графічного матеріалу

## 6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ	26.10 – 0.10.20	
2	<i>Перший розділ.</i> Аналіз літературних джерел та узагальнені теоретичні положення з проблем створення продуктів оздоровчого харчування в Україні	31.10 – 4.11.20	
3	<i>Другий розділ.</i> Об'єкти, методи, матеріали, методики досліджень	06.11 – 6.11.20	
4	<i>Третій розділ.</i> Наукове обґрунтування технологічних способів отримання функціонального харчового продукту (експериментальна частина)	17.11 – 4.12.20	
5	<i>Четвертий розділ</i> Визначення конкурентного потенціалу соціальної та економічної ефективності нового оздоровчого продукту	10.12 – 7.12.20	
6	<i>П'ятий розділ</i> Патентування результатів	14.12 – 2.12.20	
7	Формулювання висновків до роботи	29.01 – 1.02.21	
8	Оформлення роботи та попередній захист на кафедрі	04.02 – 14.02.21	
9	Захист роботи на засіданні ЕК	19.02–21.02.20	

Здобувач \_\_\_\_\_  
(підпис)

Керівник роботи \_\_\_\_\_  
(підпис)

Кубицька М.О. \_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали)

Івчук Н.П. \_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали)

## РЕФЕРАТ

Обсяг: 108 с., 38 таблиць, 10 рис., 74 джерела.

**Об'єкт розробки:** спосіб виробництва харчового продукту на основі сиру кисломолочного нежирного із внесенням додаткових інгредієнтів – сироп із плодів шипшини, порошки з насіння гарбуза та ядер волоського горіха.

**Предмет розробки:** харчовий продукт на основі сиру кисломолочного нежирного із внесенням додаткових інгредієнтів – сироп із плодів шипшини, порошки з насіння гарбуза та ядер волоського горіха.

**Мета роботи:** удосконалення способу виробництва харчового продукту на основі сиру кисломолочного із внесенням додаткових інгредієнтів – сироп із плодів шипшини, порошки з насіння гарбуза та ядер волоського горіха.

У роботі здійснений огляд літературних джерел, огляд наукових конференцій та статей, проаналізовано розвиток виробництва та аналіз асортименту оздоровчих продуктів, стан та перспективу розвитку нових технологій оздоровчих продуктів в Україні. Обґрунтування доцільності виробництва нового оздоровчого продукту на основі сиру кисломолочного нежирного, плодів шипшини, насіння гарбуза та волоського горіха. Обґрунтовано та розроблено рецептуру продукту на основі сиру кисломолочного нежирного із внесенням додаткових інгредієнтів – сироп із плодів шипшини, порошки з насіння гарбуза та ядер волоського горіха. Створена модельна оцінка конкурентоспроможності нового продукту. Розроблено організаційні, технологічні та економічні аспекти створення інноваційного підприємства з виробництвом нового продукту.

**Ключові слова:** ОЗДОРОВЧІ ПРОДУКТИ, ПРОДУКТ НА ОСНОВІ СИРУ КИСЛОМОЛОЧНОГО НЕЖИРНОГО, НАСІННЯ ГАРБУЗА, ЯДРА ГОРІХА ВОЛОСЬКОГО.

## ABSTRACT

Volume: 108 pages, 38 tables, 10 figures, 74 sources.

**Object of development:** a method of food production based on low-fat sour milk cheese with the addition of additional ingredients - rose hip syrup, pumpkin seed powder and walnut kernels powder.

**Subject of development:** food product based on low-fat sour milk cheese with the addition of additional ingredients - rose hip syrup, pumpkin seed powder and walnut kernels powder.

**Purpose:** to improve the method of production of a food product based on low-fat sour milk cheese with the addition of additional ingredients - rose hip syrup, powders from pumpkin seeds and walnut kernels powder.

The master's thesis reviews literature sources, reviews scientific conferences and articles, analyzes the development of production and analysis of the range of health products, the state and prospects of development of new technologies for health products in Ukraine. Substantiation of expediency of production of a new health-improving product on the basis of low-fat sour milk cheese, rose hips, pumpkin seeds and walnut. The recipe of the product based on low-fat sour milk cheese with the introduction of additional ingredients - rose hip syrup, pumpkin seed powder and walnut kernels powder - was substantiated and developed. A model assessment of the competitiveness of a new product has been created. Organizational, technological and economic aspects of creating an innovative enterprise with the production of a new product have been developed.

Key words: HEALTH PRODUCTS, LOW-FAT SOUR MILK CHEESE PRODUCT, PUMPKIN SEEDS, WALNUT KERNELS.

## ЗМІСТ

ВСТУП .....	9
РОЗДІЛ 1. ОЗДОРОВЧІ ПРОДУКТИ У ПАРАДИГМІ НОВОЇ КОНЦЕПЦІЇ ХАРЧУВАННЯ .....	13
1.1. Пріоритетний розвиток виробництва та аналіз світового ринку оздоровчих продуктів .....	13
1.2. Стан та перспективи створення індустрії оздоровчих продуктів в Україні .....	17
1.3. Обґрунтування доцільності виробництва нового оздоровчого продукту на основі сиру кисломолочного нежирного з використанням природних функціональних інгредієнтів .....	23
1.3.1. Медико-біологічна характеристика традиційного харчового середовища та природних джерел функціональних інгредієнтів для його збагачення .....	27
1.3.2. Аналіз основних способів підготовки джерел функціональних інгредієнтів до виробництва сирної пасти. ....	32
РОЗДІЛ 2. ОРГАНІЗАЦІЯ, МЕТОДОЛОГІЯ ТА МЕТОДИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	35
2.1. Об'єкти досліджень.....	35
2.2. Предмети досліджень .....	35
2.3. Методи досліджень, що використовуються в магістерській роботі .....	35
2.4. Блок-схема проведення теоретичних та експериментальних досліджень .....	38
РОЗДІЛ 3. КОНСТРУЮВАННЯ ТА СПОСІБ ВИРОБНИЦТВА НОВОГО ОЗДОРОВЧОГО ПРОДУКТУ НА ОСНОВІ СИРУ КИСЛОМОЛОЧНОГО	

НЕЖИРНОГО З ВИКОРИСТАННЯМ НАУКОВИХ ПРИНЦИПІВ ЗБАГАЧЕННЯ .....	40
3.1. Розроблення способу підготовки джерел функціональних інгредієнтів для збагачення харчового середовища .....	40
3.1.1. Обґрунтування та встановлення оптимальних параметрів підготовки джерел функціональних інгредієнтів для збагачення харчового середовища .....	40
3.2. Дослідження основних фізико-хімічних, органолептичних, мікробіологічних, функціонально-технологічних показників отриманих функціональн збагачувачів .....	43
3.3. Обґрунтування рецептури сиркової пасти з додаванням сиропу шипшини, порошків з насіння гарбуза та ядер волоського горіха .....	48
3.3.1. Підбір рецептурних інгредієнтів збагачувачів та дослідження їх впливу на якісні характеристики нового оздоровчого продукту .....	48
3.4. Обґрунтування та розроблення раціонального способу отримання нової сиркової пасти оздоровчого призначення з використанням джерел функціональних інгредієнтів .....	57
3.4.1 Характеристика класичного способу виробництва сиру кисломолочного та шляхи його вдосконалення.....	59
3.4.2. Принципово-технологічна схема отримання нової сиркової пасти .....	61
3.4.3. Оптимізація технологічних рішень отримання нового оздоровчого продукту на основі спланованого експерименту.....	65
3.4.4. Порівняльний розрахунок харчової та біологічної цінності традиційного і нового оздоровчого продукту .....	70

3.4.5. Визначення органолептичних, мікробіологічних, структурномеханічних та функціонально-технологічних властивостей отриманого нового продукту .....	72
3.5. Оцінка показників безпеки нового продукту на основі принципів НАССР.....	73
Висновки за розділом.....	85
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНІ ТА ЕКОЛОГІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ РОЗРОБЛЕННЯ, ВИРОБНИЦТВА, РЕАЛІЗАЦІЇ НОВОГО ОЗДОРОВЧОГО ПРОДУКТУ .....	86
4.1. Визначення конкурентного потенціалу, соціальної та економічної ефективності нового оздоровчого продукту .....	86
4.2. Організаційні, технологічні та економічні аспекти створення інноваційного підприємства з виробництва нової продукції .....	89
4.3. Заходи з охорони довкілля та екологізації харчових продуктів. Рациональне перероблення вторинних ресурсів як побічної сировини при отриманні цільового продукту.....	93
Висновки за розділом.....	96
РОЗДІЛ 5. ПАТЕНТУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ТЕОРЕТИЧНИХ ТА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ІЗ РОЗРОБЛЕННЯ НОВОГО ОЗДОРОВЧОГО ПРОДУКТУ .....	97
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ .....	100
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ .....	102

## ВСТУП

У всіх країнах світу сформульована державна політика у сфері харчування, сучасні уявлення про роль харчових продуктів стали складовою нової стратегії здоров'я. На організм і здоров'я людини в процесі життєдіяльності впливають багато різних чинників –навколишнє середовище, несприятливі умови якого провокують розвиток багатьох захворювань у дорослих і дітей; відсутність здорового і збалансованого у харчовому і біологічному відношенні харчування, що сприяє широкому розповсюдженню дисбактеріозів кишечника, які за офіційними даними, виявлено у 75...90 % населення України [1].

За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, стан здоров'я населення має стійку тенденцію до погіршення. З огляду на це, в розвинених країнах впровадження здорового способу життя, яке передбачає, зокрема, молочне харчування, зведено до рангу державної політики. [2]

В сучасному уявленні про здорове харчування особлива роль належить продуктам пробіотичного призначення. Це продукти, які отримані з природних інгредієнтів, містять велику кількість біологічно активних речовин, можуть і повинні входити до щоденного раціону харчування людини, при вживанні повинні регулювати певні процеси в організмі –стимулювати імунні реакції, попереджувати розвиток захворювань, передчасне старіння, інакше кажучи, призначені покращити здоров'я споживача та зменшити ризик захворювань [3].

Функціональні молочні продукти на вітчизняному ринку як за якісним складом, так і за об'ємом виробництва не відповідають сучасним потребам. Тому актуальною є розробка нових функціональних продуктів для різних груп споживачів. [4]

Україна має всі необхідні передумови для створення вітчизняної індустрії здорового харчування. Основними з них можна вважати наступні:

- значні природні ресурси на території України і сировина, потенційно придатна для переробки в оздоровчі продукти;

- структура харчової промисловості дозволяє організувати їх виробництво на різних типах підприємств харчової промисловості;
- збільшення прогнозованого попиту на оздоровчі продукти пов'язано з несприятливими екологічними факторами;
- існує тісний зв'язок між харчовою промисловістю та іншими галузями АПК;
- закордонний досвід організації подібного виробництва свідчить про його високу ефективність, соціальну значимість;
- досить вагомими є експортні можливості даної продукції, оскільки по-перше, на світовому ринку від закордонних аналогів її буде відрізняти нижча ціна, а по-друге, існують практично не використані ринкові сектори споживання цих продуктів;
- можливим є розширення вертикальної і горизонтальної структур виробництва: оздоровчі продукти можна випускати в спеціальних цехах підприємств харчової промисловості;
- загальний інвестиційний клімат в Україні не дуже сприятливий для фінансування виробництва оздоровчих продуктів, які характеризуються значним соціальним ефектом. Враховуючи їх експортні можливості, конкурентноздатність, достатній рівень економічної ефективності, реально отримати необхідні засоби для фінансування виробництва оздоровчих продуктів;
- промислова політика на макрорівні пов'язана з розширенням виробництва товарів поліпшених споживних властивостей, здатних конкурувати на міжнародному ринку зі своїми іноземними аналогами.[5]

**Актуальністю теми** є розробка широкої гамми нових продуктів функціонального призначення, в тому числі на молочній основі, які були б достатньо поширеними і при постійному використанні виявили б позитивний вплив на організм людей з хворобами ШКТ і попереджували прогресування

цієї хвороби, являється одним із найважливішим і найактуальнішим завданням.

Важко знайти більш здоровий і природний продукт, ніж сир. Історія сиру почалася близько 4 тисяч років тому в арабських країнах, пізніше він прийшов до Європи. В усьому світі виробляється широкий асортимент сирів. Сир – молочний продукт, готовий до вживання відразу після вироблення або після визрівання, який виготовляється з молока або продуктів, отриманих з молока, з використанням технологій, які забезпечують коагуляцію молочних білків з допомогою молокозсідальних ферментів або спеціальних заквасок, або фізикохімічних факторів з наступним відділенням сирної маси від сироватки, її формуванням, пресуванням, солінням.[6]

Сир кисломолочний є не тільки традиційним дієтичним продуктом у раціоні населення України, але й використовується для виробництва широкого асортименту сиркових виробів та напівфабрикатів. У сучасних умовах функціонування ринку основними тенденціями щодо підвищення ефективності виробництва та забезпечення конкурентоздатності продукції стали раціональне використання всіх складових молока під час його перероблення, подовження строків придатності, покращення споживчих властивостей продукту. [7]

**Мета роботи** є дослідження та обґрунтування способу виробництва пасти із сиру кисломолочного нежирного з використанням ядра горіху волоського та насіння гарбуза.

Завдання дипломної роботи:

- провести теоретичний аналіз літератури з точки зору ролі оздоровчих харчових продуктів у підтриманні стану здоров'я людини;
- охарактеризувати асортимент продукції, яка реалізується на світовому ринку;
- обґрунтувати доцільність виробництва нового оздоровчого продукту на основі сиру кисломолочного і надання йому функціональних властивостей;

- обґрунтувати вибір функціональних інгредієнтів для збагачення сиру кисломолочного;
- дати характеристику хімічного та біохімічного складу горіху волоського та насіння гарбуза;
- розробити принципову технологічну схему отримання функціональних інгредієнтів та конкретних видів продукту;
- провести експертну оцінку нового продукту та його конкурентоспроможність;
- навести організаційні, технологічні та економічні рішення для створення інноваційного харчового підприємства (цеху) з виробництва пасти із сиру кисломолочного;
- розробити принципову технологічну схему раціонального перероблення
- вторинних сировинних ресурсів.

**Об'єктом** дослідження є технологія виробництва пасти із сиру кисломолочного нежирного з використанням ядра горіху волоського та насіння гарбуза.

**Предметом** дослідження є сир кисломолочний нежирний, ядра горіху волоського, насіння гарбуза.

**Практичне значення** роботи полягає у створенні нового функціонального харчового продукту на основі сиру кисломолочного нежирного, який дасть можливість розширити існуючий асортимент сиркових паст.

# РОЗДІЛ 1. ОЗДОРОВЧІ ПРОДУКТИ У ПАРАДИГМІ НОВОЇ КОНЦЕПЦІЇ ХАРЧУВАННЯ

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

Одним із головних чинників, які впливають на здоров'я людини, є харчування. Харчування забезпечує організм енергією, яка необхідна для процесів життєдіяльності. З харчовими продуктами в організм людини надходить більшість необхідних для його функціонування компонентів – білків, вуглеводів, жирів, вітамінів та мінеральних речовин, які сприяють відновленню клітин та тканин, забезпечують необхідною кількістю енергії та пластичного матеріалу. Неправильне харчування призводить до появи багатьох захворювань. Вони виникають внаслідок зниження захисних властивостей організму. При цьому порушуються процеси обміну речовин, що призводить до передчасного старіння, зниження працездатності та показників розвитку, збільшення ймовірності розвитку депресії, виникають проблеми з обмінними процесами, шлунково-кишковим трактом, серцем і судинами, опорно-руховим апаратом. Ще в епоху античності Гіппократ висловив думку, що їжа має бути ліками, а ліки - їжею. [8]

Саме цим принципом керуються прихильники функціонального харчування. Японські дослідники виділили три умови, що визначають функціональну спрямованість харчових продуктів:

- 1) продукти харчування, що приготовлені з натуральних природних інгредієнтів;
- 2) продукти, які вживаються постійно у складі щоденного раціону;
- 3) при споживанні ці продукти мають певну дію, регулюючи окремі процеси в організмі, наприклад, посилення механізму біологічного захисту, попередження певного захворювання, контроль фізичного та душевного стану, уповільнення процесу старіння. [9]

У 1999 р. в Європі посилювався інтерес до концепції «Науки про функціональні харчові продукти» та «Вимоги здоров'я» в результаті чого була створена Європейська комісія для дій у рамках науки про функціональні харчові продукти (FUFLOSE). Завдання комісії було спрямовано на розробку та затвердження науково обґрунтованого підходу щодо розвитку виробництва харчових продуктів, які можуть позитивно впливати на певні фізіологічні функції, а також покращувати здоров'я та самопочуття й знижувати ризик виникнення захворювань. Це дало поштовх для практичної реалізації концепції функціонального харчування в Європі та введення терміну «функціональні харчові продукти» (functional food), під якими запропоновано розуміти продукти, що:

а) забезпечують одну або декілька цільових функцій організму після адекватних харчових ефектів шляхом, який є доцільним для будь-якого вдосконалення здоров'я та самопочуття і зниження ризику захворювання;

б) не є таблетками, капсулами або іншими формами дієтичних добавок;

в) споживаються як складова нормального раціону харчування. [9]

Термін «функціональні продукти» харчування тісно зв'язаний з терміном «функціональне харчування». Деякі вчені розглядають функціональне харчування з мікробіологічної точки зору, значну увагу звертаючи на фізичні, хімічні, біологічні фактори, при цьому виділяючи прямі і непрямі чинники.[10] Частина вчених у визначенні функціонального харчування вносять поняття «їжа». Так, Шюнеман Верена до функціонального харчування відносить їжу, яка цілеспрямовано відповідає поживнофізіологічним вимогам специфічних груп населення (діти, дорослі, старші люди, етнічні групи, у яких спостерігається незасвоєваність їжі через дефіцит деяких ферментів). Тому він пропонує під функціональним харчуванням розглядати продукти харчування з додатковими функціями, корисними, поживними і фізіологічними характеристиками. В 2002 р. М.Б. Роберфройд визначив основні категорії функціональних продуктів таким чином:

1) натуральні продукти, які природно містять необхідну кількість функціонального інгредієнта або групи інгредієнтів;

2) натуральні продукти, додатково збагачені будь-яким функціональним інгредієнтом або групою інгредієнтів;

3) натуральні продукти, з яких вилучений певний компонент, що перешкоджає виявленню фізіологічної активності наявних в них функціональних інгредієнтів;

4) натуральні продукти, в яких вихідні потенціальні функціональні інгредієнти модифіковані таким чином, що вони починають виявляти свою біологічну або фізіологічну активність або ця активність посилюється;

5) натуральні харчові продукти, в яких збільшується біозасвоюваність функціональних інгредієнтів, що входять до їхнього складу, в результаті тих чи інших модифікацій;

6) натуральні та штучні продукти, які в результаті застосування комбінації вищезазначених технологічних прийомів набувають здатності зберігати і покращувати здоров'я людини або знижувати ризик виникнення захворювань. [10]

Спираючись на вищевказане до функціональних харчових продуктів можна віднести 4 групи продуктів: 1 група – збагачені продукти (в які внесені вітаміни, мікроелементи, харчові волокна тощо); 2 група – продукти, з яких вилучені певні речовини, не рекомендовані за медичними показниками (амінокислоти, лактоза, сахароза та ін.); 3 група – продукти, в яких вилучені речовини, замінені на інші компоненти; 4 група – продукти, що отримані з нетрадиційної сировини, та визначаються значною біологічною дією на окремі ланки метаболічних процесів. [11]

Зовсім інакше визначається функціональний харчовий продукт у Законі України «Про якість та безпеку харчових продуктів та продовольчої сировини», де він – це харчовий продукт, який містить як компонент лікарські засоби та/або пропонується для профілактики або пом'якшення перебігу хвороби людини. Це суперечить сучасним уявленням про функціональні

харчові продукти, а тому потребує уточнення. Проте, незважаючи на різні трактування терміну «функціональний харчовий продукт», вони відіграють дуже важливу роль у харчуванні сучасної людини.[12]

Включення функціональних продуктів до раціонів харчування спрямовано, передусім, на оптимізацію хімічного складу цих раціонів та, як наслідок, на зниження ризиків захворювання та покращення фізіологічних процесів в організмі і відновлення здоров'я різних категорій населення. Розробка нових продуктів харчування функціонального призначення дозволить впровадити широкий асортимент функціональних продуктів, які будуть мати високу харчову і біологічну цінність та органолептичні показники, які, насамперед, зможуть компенсувати дефіцит біологічно активних компонентів в організмі, підтримувати нормальну функціональну активність органів і систем, знижуючи ризик різноманітних захворювань і можуть споживатися регулярно у складі щоденного раціону харчування. [13]

Сучасний ринок функціональних продуктів на 65 % складається з молочних продуктів. Функціональні молочні продукти відрізняє від традиційних підвищена харчова цінність, профілактичні властивості з нормалізації діяльності шлунково-кишкового тракту, дієтичність. [4] Це забезпечується наявністю вітамінів, мікроелементів, біологічно активних волокон, мезофільних молочно-кислих організмів, закваски на чистих культурах пропіоново-кислих бактерій, біфідо- лакто- ацидофільних бактерій, йодованого білка, біологічно активних добавок, кальцію, фтору. [14]

80% серед функціональних молочних продуктів займають кисломолочні напої. Найбільш популярними вважаються функціональні продукти з пробіотичними властивостями на основі молочнокислих і біфідобактерій. Біологічна цінність пробіотичних кисломолочних продуктів обумовлена не лише компонентним складом використаної сировини, але й набором застосованої корисної мікрофлори. [15]

Кисломолочні продукти в дієтичному відношенні цінніші, ніж свіже молоко, і крім того, мають високі лікувальні якості. Дієтичні і лікувальні

властивості кисломолочних продуктів пояснюються сприятливою дією на організм людини мікроорганізмів і речовин, що утворюються внаслідок біохімічних процесів, котрі відбуваються при заквашуванні молока (молочної кислоти, спирту, вуглекислого газу, антибіотиків, вітамінів). [16]

Ринок функціональних молочнокислих продуктів представлений трьома групами :

- Молочнокислі продукти з пробіотиками, пребіотиками та синбіотиками—близько 80% від загального ринку молочних продуктів функціонального призначення;
- Молочні продукти, які містять біологічно активні речовини – 8 %;
- Всі інші молочні продукти функціонального призначення (12%).

Динаміка розвитку першої групи найвища, оскільки, за статистичними даними на дисбактеріоз у світі хворіє 75...90 % населення.[17]

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

В останні роки держава приділяє значну увагу пошуку нових підходів до вирішення екологічних та продовольчих проблем. Ці проблеми мають велике соціально-економічне значення для населення, визначаючи його потенціал науково-технічного розвитку та здоров'я. Наукові дослідження показують, що на даний час виробництво продуктів харчування не задовольняє біологічні потреби населення не тільки нашої країни, але й планети [18].

Особливо важливою є реалізація цього процесу в харчовій промисловості, яка потребує впровадження новостворених або вдосконалених інноваційних технологій і випуску на їхній основі харчових продуктів із новими споживними та функціональними властивостями. Саме на таких технологіях і нових продуктах ґрунтується можливість вирішення пріоритетного на сьогодні завдання – створення в Україні індустрії оздоровчих продуктів для забезпечення ними всього населення з метою поліпшення стану здоров'я споживачів, підвищення якості їхнього життя, збереження генофонду

нації. Такі зміни в харчовій промисловості зумовлені вимогами сучасної нутриціології – необхідністю забезпечити всі верстви населення доступними оздоровчими продуктами, оскільки стан здоров'я людини безпосередньо залежить від структури та якості харчування [19].

Ось чому саме харчова індустрія нині перетворюється на важливу складову охорони здоров'я і посідає особливе місце в сфері інтелектуальної та виробничої діяльності людини. [20]

Основні причини тенденцій швидкого розвитку світового ринку оздоровчих продуктів продиктовані:

- розумінням ролі оздоровчих продуктів у нормалізації роботи всіх функцій організму;
- зростанням культури харчування та підвищенням освіченості населення в питаннях здорового харчування;
- зміною уподобань і вимог споживачів до продуктів, які мають відповідати основним принципам харчування XXI ст.;
- потребою гарантованої якості та особливо безпечності харчових продуктів;
- посиленням конкуренції та необхідністю підвищення ефективності виробництва. [21]

Основними перевагами впровадження інноваційних технологій є :

- можливість у короткі терміни ліквідувати відставання України в галузі виробництва та реалізації широкого спектру оздоровчих продуктів, функціональних інгредієнтів тощо;
- постійне розширення внутрішніх і зовнішніх ринків харчової продукції, в тому числі оздоровчого призначення;
- створення нових робочих місць і зростання зайнятості населення;
- зацікавленість виробників у створенні якісної продукції, що забезпечує високу рентабельність виробництва, швидку окупність вкладених коштів, можливість розширення виробництва;

- зацікавленість споживачів у розвитку інноваційної діяльності, оскільки вони отримують продукцію високої якості, безпечну для здоров'я за доступними цінами, досягаючи оптимального співвідношення між показниками якості : ціна;
- зацікавленість держави, оскільки зростають ВВП, обсяги реалізації, бюджетні кошти;
- зростання інвестиційної привабливості для іноземних інвесторів і приплив іноземних капіталів для розширення вітчизняного виробництва;
- зростання конкурентоспроможності вітчизняної харчової продукції, що є надійною гарантією членства України в СОТ;
- ефективне використання науково-технічного потенціалу наукових розробок і відкриттів українських учених;
- гарантування безпечності нових харчових продуктів. [21]

Із точки зору розвитку інноваційної діяльності у харчовій промисловості можна стверджувати, що функції держави полягають у налагодженні достатнього виробництва якісної сільськогосподарської сировини та продукції оздоровчого призначення, яка б забезпечувала населення достатньою кількістю білків, жирів, вуглеводів, вітамінів, мікроелементів та інших біологічно активних речовин; з наявністю певних обсягів її резервування на регламентований термін з урахуванням впливу непередбачуваних ризиків. [22]

Упровадження інноваційних технологій в харчову промисловість можна вважати ефективним, якщо ринкова кількість продовольства, передусім оздоровчого призначення, перевищуватиме мінімальну потребу населення країни в ньому, а вартість збалансованого добового раціону за ринковими цінами буде доступною для усіх верств населення. Наприклад, на сьогодні потреба в хлібопродуктах оздоровчої дії становить за нашими орієнтовними розрахунками щонайменше 50 % від усієї продукції, а виробляється її не більше 1 %. [23]

У сфері виробництва нових харчових продуктів зараз позиціонуються такі категорії: *оздоровчі, функціональні, збагачені, пробіотичні, органічні*

продукти. Із них лише фізіологічно функціональні потребують гарантованого вмісту певного інгредієнта в кількостях від 10 до 50 % добової потреби людини в ньому.

Із зазначених категорій продуктів найбільш популярними на світовому ринку є:

- органічні продукти, що характеризуються поліпшеною якістю та безпечністю, відсутністю ризику забруднення ксенобіотиками, збереженням корисних властивостей сировини на етапі виробництва продукції;

- фізіологічно функціональні продукти, що характеризуються позитивними змінами показників якості в результаті модифікації складу нутрієнтів згідно з парадигмою нової концепції здорового харчування. [21]

Саме ці дві категорії нових харчових продуктів є основним об'єктом уваги харчових інновацій.

В Україні наявні всі необхідні соціальні та економічні умови для створення інноваційної продукції та впровадження її у виробництво, основні з яких:

- значні природні ресурси;
- структура харчової промисловості, яка дає можливість організовувати виробництво оздоровчих продуктів на підприємствах різного масштабу;
- підвищений прогнозований попит на оздоровчі продукти;
- досить широкі експортні можливості, зумовлені нижчою ціною порівняно із закордонними аналогами;

- можливість розширення вертикальної та горизонтальної структур виробництва: оздоровчі продукти можна випускати в спеціальних цехах на підприємствах харчової промисловості або організувати дрібносерійне виробництво;

- промислова політика на макро- та мезорівнях економіки України цілком сприятлива для організації виробництва інноваційних продуктів, у тому числі оздоровчих, з вітчизняної сировини. [21]

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

Кінцевим результатом усього процесу діяльності інноваційного харчового підприємства є технологічно новий або технологічно вдосконалений продукт, що характеризується необхідною сукупністю основних показників якості та безпечності: енергетичною та харчовою цінністю, адекватними кількостями функціональних інгредієнтів і харчовою безпечністю. [24]

Для інноваційних оздоровчих продуктів як необхідної складової сучасного харчового раціону дещо видозмінено сутність основних показників їхньої якості. [25] Пріоритетного значення набирає показник ефективності, який можна сформулювати так: ефективність інноваційних продуктів – це узагальнений показник характеристик і властивостей, який включає: збереження і поліпшення стану здоров'я споживачів при постійному вживанні інноваційних продуктів; зниження ризику аліментарних хвороб; поповнення або запобігання дефіциту основних харчових біологічно активних речовин; стійкий позитивний ефект як у профілактиці хвороб, так і при їх лікуванні. [22]

Більш ємким став і показник харчової безпечності. Якщо для традиційних проідуктів достатньо було оцінки їхньої хімічної та мікробіологічної забрудненості, то інноваційні продукти потребують врахування нового показника – збалансованість за основними нутрієнтами (збагачуючими речовинами між собою та з компонентами харчового середовища, до якого їх вносять). [26]

Ключову роль у розвитку інноваційної діяльності відіграє наука. Основним законодавчим актом, який регулює науково-технічну діяльність в Україні, є Закон "Про пріоритетні напрями інноваційної діяльності в Україні", виданий 16 січня 2003 р.

У межах інноваційного напрямку розвитку харчової промисловості основним вбачається створення принципово нових технологій глибокого комплексного перероблення сільськогосподарської сировини на оздоровчі продукти масового вживання. Регулярне споживання нових продуктів відповідає принципам здорового харчування, вірогідно покращуючи стан здоров'я споживачів та істотно знижуючи ризик виникнення хвороб.[27]

Необхідні завдання при створенні інноваційних харчових продуктів:

- обґрунтування, розроблення та промислова апробація технологій нових видів харчових продуктів;
- вдосконалення наявних харчових технологій на підставі використання нових фізико-хімічних процесів;
- створення нових харчових композицій із використанням методів харчової комбінаторики;
- реалізація та гармонізація вимог до якості та безпеки (відповідно до міжнародних і європейських стандартів) розроблених харчових продуктів і їхніх компонентів із урахуванням національних особливостей української кухні;
- розвиток наукових досліджень зі створення новітніх технологій харчових продуктів і поліпшення системи стандартизації та сертифікації;
- аналіз харчової сировини, отриманих із неї продуктів і використовуваних харчових добавок (ароматизаторів, барвників, комплексних поліпшувачів, антиоксидантів тощо) з точки зору виявлення потенційних ризиків, пов'язаних із наявністю різних контамінантів;
- пропагування сучасних уявлень основних положень культури харчування серед різних верств населення, особливо молоді, а також екологічної грамотності та активності громадян в реалізації споживчих та екологічних прав;
- розроблення рекомендацій із раціонального харчування, що ґрунтуються на наукових досягненнях і сучасних соціальних тенденціях.

Таким чином, сучасна стратегія харчової промисловості полягає в тому, щоб на основі орієнтованих фундаментальних, прикладних, пошукових досліджень і розробок, нових наукових ідей забезпечити форсований перехід на якісно нові технологічні процеси та створення на їх основі нового покоління харчових продуктів масового, оздоровчого, профілактичного призначення, адаптованих як до потреб споживача, так і до сучасних ринкових умов. [28]

Метою реалізації результатів пріоритетних наукових і практичних напрямів інноваційної діяльності в харчовій промисловості є:

- створення системи екологічного захисту внутрішнього середовища людини;
- підвищення якості життя населення України та поліпшення стану здоров'я;
- продовольча безпека країни в секторі виробництва харчових продуктів оздоровчого та профілактичного призначення;
- зниження антропогенного навантаження на довкілля за рахунок використання екологічно чистих технологій та раціональної утилізації вторинних сировинних ресурсів;
- високий експортний та імпортозаміщуючий потенціал харчової продукції.[28]

### **1.3. Обґрунтування доцільності виробництва нового оздоровчого продукту на основі сиру кисломолочного нежирного з використанням природних функціональних інгредієнтів**

Одним із найважливіших напрямків у підвищенні харчової цінності стало створення продуктів складного сировинного складу. Найбільш придатною основою для створення таких продуктів визнано молочні продукти і, особливо, кисломолочний сир. Створення сирково-горіхової пасти оздоровчого призначення, на основі кисломолочного сиру нежирного, збагаченого комплексом біологічно активних речовин є перспективним напрямком в харчових технологіях.

Кисломолочний сир - білковий кисломолочний продукт, що містить переважно казеїн та сироваткові білки і який виробляють сквашуванням молока заквашувальними препаратами із застосуванням способів кислотної або кислотно-сичужної коагуляції білка [29].

Кисломолочний сир залежно від масової частки жиру поділяють на кисломолочний сир нежирний та на кисломолочний сир з масовою часткою жиру від 2 до 18 %.

Консистенція сиру повинна бути м'якою, мазкою або розсипчастою, дозволено незначну крупинчастість та незначне виділення сироватки.

Масова частка білка у сирі не менша, ніж 14 %; масова частка вологи – 65...80 %; титрована кислотність – 170...250 ° Т. Показник масової частки жиру не нормують для кисломолочного сиру нежирного.

Кількість мезофільних молочнокислих стрептококів у готовому сирі кисломолочному досягає  $10^8 - 10^9$  клітин в 1 г.

Бактерії групи кишкової палички (коліформи) не дозволені в 0,001 г продукту з терміном зберігання не більше ніж 72 год. та в 0,01 г продукту з терміном зберігання понад 72 год. Кількість пліснявих грибів, КУО в 1 г продукту повинна становити не більше 50, а кількість дріжджів, КУО в 1 г продукту – не більше 100. Патогенні мікроорганізми, зокрема *Salmonella*, в 25 г продукту не дозволені, *Staphylococcus aureus* в 0,01 г продукту не дозволено. Кисломолочний сир з терміном зберігання, меншим за 72 год., не контролюють на наявність дріжджів та пліснявих грибів [29].

Для виробництва кисломолочного сиру використовують: молоко коров'яче незбиране; молоко знежирене, кислотністю не більше 20 °Т, одержане з коров'ячого молока; закваски або заквашувальні препарати прямого внесення; пепсини харчові; препарати ферментні; хлорид кальцію двоводний, хлорид кальцію фармакопейний, хлорид кальцію технічний безводний не нижче 1 гатунку згідно з чинними нормативними документами; воду питну.

Головна перевага продукту – здатність швидко і легко засвоюватися. Вчені довели, що білки, одержувані з сиру, потрапляють в тканини набагато швидше, ніж білки з молока, м'яса і риби. Наприклад, молоко через годину засвоюється лише на 30 %, а сир за той же самий час на 91 %. Тому його рекомендується їсти і дітям, і дорослим, і літнім людям. Більше 100-150 грамів сиру за один раз їсти недоцільно, тому що наш організм в змозі засвоїти не більше 35 грамів чистого білка, що і складає 100-150 грамів сиру, в залежності від його жирності[30].

Насамперед, слід зазначити безсумнівну користь сиру, передусім фосфору і кальцію, позитивний вплив яких на кісткову тканину відома всім. Крім того, корисний вплив поширюється на скорочення м'язів, здатність крові згущуватися.

Завдяки низькій калорійності і легкій перетравності продукту, він буде корисним на дієті і для тих, що худнуть, і для спортсменів, і для тих, хто проводить оздоровчий очищення організму.

Регулярне включення знежиреного сиру в меню здатне нормалізувати гемоглобін у крові, а також регенеративні процеси в нервовій системі.

Властивості вітамінів Н, В1 і В12 проявляються в синтезі білків і жирів, активізації корисних для нормалізації системи ШКТ компонентів.

Білковий склад кисломолочного продукту приносить користь в якості будівельного матеріалу для побудови клітин всіх тканин організму.

Корисні властивості знежиреного сиру благотворно впливають на функціонування нирок, імунної, серцево-судинної системи [31].

Для розроблення нового продукту з оздоровчими властивостями на основі сиру кисломолочного нежирного було обрано для збагачення ядра горіха волоського та насіння гарбуза як джерела незамінних амінокислот та поліненасичених жирних кислот.

Користь волоських горіхів в тому, що вони збагачені комплексом біологічно активних складових, сприятливо впливають на судини нашого

головного мозку. Плоди горіха волоського допоможуть значно зменшити нервові напруження.

Корисні волоські горішки для людей, що займаються фізичними навантаженнями. Волоський горіх чудово зміцнює серце, мозок, печінка, особливо при вживанні разом з інжиром і родзинками.[32]

Безперечна користь волоських горіхів для людей, що мають захворювання щитовидної залози, так як ядра багаті йодом натуральним.

Користь волоських горіхів унікальна: їх ядра мають кровоспинні, антисептичні, протиглисними, тонізуючими, а також очисні властивості. Волоські горіхи багаті білком, клітковиною, вітамінами С, В, Е, магнієм. Горіх волоський покращує обмін речовин нашого організму. Рекомендується приймати людям з хворою печінкою. Вживання горіхів добре допомагає при лікуванні атеросклерозу, знижує стрес. Дуже корисні горіхи для дітей і людей похилого віку.

Волоські горіхи відмінно впливають на відновлення чоловічої статевої функції. У поєднанні з козячим молоком горіхи є прекрасним засобом профілактики аденоми і простатиту.[33]

Корисні властивості гарбузового насіння значні. Воно чудово стабілізує кров'яний тиск і особливо корисне гіпертонікам. Люди, що страждають морською хворобою, знають про ефективність гарбузового насіння при нападах нудоти, що викликаються сильною морською хитавицею. Також вагітні жінки на початкових термінах рятуються від сильного токсикозу саме насінням гарбуза.

Вважається, що гарбузове насіння дуже корисне чоловікам. Вживання його в їжу є профілактикою простатиту. Також насіння гарбуза — чудовий антистресовий засіб. Варто почати вживати це насіння, як погані, важкі думки кудись йдуть, людина розслаблюється, заспокоюється. [34]

Розглядаючи питання користі й шкоди гарбузового насіння, необхідно враховувати високу калорійність і поживність цього продукту, тому їх надмірне вживання протипоказано тим, хто стежить за своєю вагою.

Захоплюючись поїданням гарбузового насіння, можна набрати зайві кілограми, адже воно таке смачне, що неможливо відірватися. Висока калорійність обумовлюється великим вмістом жирів — до 46%. Одночасно насіння гарбуза — ефективний сечогінний засіб, а значний вміст в ньому цинку покращує пам'ять, знижує загальну стомлюваність організму людини. [35]

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

В останні роки на організм людини постійно впливає цілий комплекс несприятливих факторів, які змінюють нормальне функціонування основних систем життєдіяльності. З одного боку, вплив екологічного стану, який постійно погіршується, зростання кількості стресових ситуацій, а з іншого - масове неконтрольоване застосування хіміотерапевтичних препаратів, у тому числі антибіотиків. У зв'язку з ним постало питання про способи конструювання і відновлення оптимальної мікрофлори, тобто мікроекології та ендоекології макроорганізму [36].

Для цього до споживання в щоденний раціон необхідно вводити кисломолочні продукти, які містять широкий спектр лактобактерій.

Сучасні положення фізіології і біохімії харчування спонукають фахівців і вчених харчових галузей промисловості, уточнювати, а іноді и переглядати вимоги до новостворених продуктів, враховуючи зміни в умовах праці і побуту сучасної людини, удосконалювати технології їх виробництва.

Регулярне вживання якісних молочних та кисломолочних продуктів є обов'язковою умовою нормального функціонування організму людини. Однак, сьогодні український ринок спеціалізованих кисломолочних продуктів промислового виробництва має істотний дефіцит [37].

З огляду на екологічну ситуацію в Україні та світі, та зростаючу частоту захворювань, у всіх країнах світу сформульована державна політика у сфері

харчування. Розробка нових технології функціональних молочних продуктів та вдосконалення вже існуючих, в сьогоденні надзвичайно актуально, функціональні харчові продукти призначені підтримати та покращити здоров'я людини.

Кисломолочна продукція відома своїми корисними якостями. Продукти, отримані в результаті впливу на молоко корисних бактерій, мають зміцнювальну дію на імунітет, вони також здатні регулювати роботу кишечника, можуть використовуватися як профілактичний засіб від простудних захворювань і алергії. Кисломолочна продукція має важливу перевагу, яка полягає в тому, що вона переноситься і засвоюється більшістю людей краще, ніж молоко, завдяки тому, що складові молока уже частково ферментовані мікрофлорою закваски.[38]

З кожним роком розробка нових технологій прогресує із вдосконаленням рецептур та технологічних режимів ми отримуємо нові продукти «більш корисні», «більш натуральні», «більш безпечні», це нормальний хід речей, адже розвиток не повинен стояти на місці, розвиток - це рух, а рух - це життя. Значний прогрес вже відбувся в науці з розробкою, впровадженням та популяризацією функціональних харчових продуктів.

Функціональний ефект від їжі буде досягнутий, якщо дотримуватись рекомендованих дієтичних настанов і вести здоровий спосіб життя. Дійсно оптимальне функціонування організму впливає на покращення здоров'я людини, і через зміни в раціоні харчування знижує рівень ризику розвитку певних проблем зі здоров'ям [39].

Позитивний вплив продуктів функціонального харчування на організм людини фахівці пов'язують з наявністю в них фізіологічно функціональних харчових інгредієнтів, які здатні здійснювати біологічно значимий вплив на організм людини в цілому, або на окремі його органи і системи.

Наукова стратегія і практика створення продуктів здорового харчування з використанням макро- і мікро нутрієнтів включає:

- медико-біологічні аспекти — передбачають вибір носія й добавки, що корегують хімічний склад продукту, рівень і безпеку збагачення;
- технологічні аспекти — розглядають питання якості продукції, збереженості мікронутрієнтів і їх сумісність з іншою сировиною, а також взаємодію з окремими компонентами харчової системи;
- клінічну ефективність, яка повинна підтвердити на основі методів доказової медицини біологічну доступність збагачувального компонента, а також надійність корекції дефіциту й поліпшення стану здоров'я з використанням спеціалізованих, функціональних продуктів харчування. [9]

Хімічний та біологічний склад на 100 г сиру кисломолочного нежирного наведений у табл.1.1

*Таблиця 1.1*

Хімічний та біологічний склад на 100 г сиру кисломолочного нежирного [40]

Назва речовини	Значення
Поживні речовини	
Вуглеводи	1,8 г
Жири	1 г
Білки	18 г
Харчові волокна	0 г
Вітаміни	
Вітамін РР (ніацінового еквівалент)	3,1722 мг
Вітамін С	0,5 мг
Вітамін В2 (рибофлавін)	0,3 мг
Вітамін В1 (тіамін)	0,04 мг
Вітамін А (РЕ)	80 мкг
Вітамін РР	0,4 мг
Вітамін А	0,08 мг
Мінеральні речовини	
Кальцій	164 мг

Магній	23 мг
Натрій	41 мг
Калій	112 мг
Фосфор	220 мг
Залізо	0,4 мг

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

*Таблиця 1.2*

Хімічний та біологічний склад на 100 г насіння гарбуза [41]

Назва речовини	Значення
Поживні речовини	
Вуглеводи	4,71 г
Жири	49,05 г
Білки	30,23 г
Харчові волокна	6 г
Вітаміни	
Вітамін РР	14,59 мг
Вітамін С	1,9 мг
Вітамін В2 (рибофлавін)	0,15 мг
Вітамін В1 (тіамін)	0,27 мг
Вітамін А	1 мкг
Вітамін К	7,3 мкг
Вітамін Е	2,18 мг
Мінеральні речовини	
Кальцій	46 мг
Магній	592 мг
Натрій	7 мг
Калій	809 мг
Фосфор	1233 мг

Залізо	8,82 мг
Цинк	7,81 мг

Хімічний та біологічний склад на 100 г ядра горіха волоського наведений у табл.1.3.

*Таблиця 1.3*

Вміст поживних речовин на 100 г ядра горіха волоського [42]

Назва речовини	Значення
Поживні речовини	
Вуглеводи	11,1 г
Жири	65,2 г
Білки	15,6 г
Харчові волокна	6,1 г
Вітаміни	
Вітамін РР	4,8 мг
Вітамін С	2,8 мг
Вітамін В2 (рибофлавін)	0,12 мг
Вітамін В1 (тіамін)	0,39 мг
Вітамін А	4 мкг
Вітамін Е	23 мг
Мінеральні речовини	
Кальцій	124 мг
Магній	198 мг
Натрій	3 мг
Калій	664 мг
Фосфор	364 мг
Залізо	2,3 мг
Цинк	2,57 мг

Хімічний та біологічний склад на 100 г сиропу шипшини наведений у табл.1.4.

Таблиця 1.4

Хімічний та біологічний склад на 100 г сиропу шипшини [43]

Назва речовини	Значення
<b>Поживні речовини</b>	
Вуглеводи	70,5 г
Жири	сліди
Білки	0,2 г
Харчові волокна	0 г
<b>Вітаміни</b>	
Вітамін РР (ніацінового еквівалент)	0,2 мг
Вітамін С	400 мг
Вітамін В2 (рибофлавін)	0,02 мг
<b>Мінеральні речовини</b>	
Кальцій	15 мг
Магній	5 мг
Натрій	1 мг
Калій	37 мг
Фосфор	35 мг
Залізо	1,4 мг

### **1.3.2. Аналіз основних способів підготовки джерел функціональних інгредієнтів до виробництва сирної пасти.**

Даною магістерською роботою передбачено переробку горіхів волоських, насіння гарбуза та плодів шипшини з метою отримання функціональних інгредієнтів.

Додавання функціональних рослинних порошоків у продукти харчування є найбільш перспективним для створення профілактичних продуктів. Вони можуть бути сировиною для кондитерських, хлібобулочних, молочних

виробів, продуктів швидкого приготування, виробництва таблеток та гранул, трав'яних чаїв. Із широкого асортименту продуктів харчування споживач зазвичай вибирає ті, що мають такі властивості, як нативність, користь для здоров'я, високі смакові якості, зручність у використанні. Усім цим вимогам відповідають функціональні рослинні порошки, що свідчить про перспективність застосування їх на практиці. Доцільно розширювати асортимент розроблених порошків, створювати нові й досліджувати їхні властивості та функції [44].

Для досягнення однорідної структури нового функціонального продукту було запропоновано використовувати порошки ядра горіха волоського та насіння гарбуза. Ступінь подрібнення сировини сприяє їх однорідному розподіленню по всій масі сировини. Також значно спроститься визначення кількісного та якісного складу виробу.

Згідно з технологіями рослинну сировину перед сушінням оглядають, миють, очищують, бланшують, нарізають та сушать. Сушіння відбувається чистим повітрям конвективним способом. Вибір оптимального способу сушіння завжди визначається природою матеріалу та вимогами до якості кінцевого продукту. У більшості випадків останній фактор є основним, тому що отримання кінцевого продукту із заданими характеристиками (низький вологовміст, пористість, збереження складових повного спектру речовин, стабілізація натурального забарвлення, мінімальні втрати речовин під час зберігання і т.д.) може бути раціонально реалізовано лише в разі використання певних способів і режимів зневоднення [45].

У переробленні плодів шипшини доцільно виділити наступні продукти переробки: сік, сироп, екстракт, барвник, порошок із вичавок.

Виробництво концентрованих соків і екстрактів набуло широкого розвитку в усьому світі. Зберігання й транспортування такої продукції дає значну економію тари, транспортних засобів, дозволяє створити резерв у разі низького врожаю сировини. Шляхом концентрування вміст сухих речовин у соках можна підвищити до 70 - 75 % , екстрактів до 60 - 72 % [46].

Показано, що використання різних видів попередньої технологічної обробки дикорослих ягід (ферментативна обробка, бланшування, заморожування, НВЧ-обробка) приводить до зростання виходу соку та більш значного вилучення барвних речовин із сировини в сік за рахунок пошкодження клітинних мембран та оболонок (на 15,3...33,9%). Найкращий ефект спостерігається при використанні пектолітичних і целюлолітичних ферментних препаратів, які використовуються у міжнародній практиці при переробці традиційної сировини (винограду, яблук, слив та ін.) [47].

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

### 2.1. Об'єкти досліджень

*Об'єктом досліджень* є розроблення способу виробництва сиркової пасти з використанням порошків з ядра горіху волоського, насіння гарбуза та сиропу із шипшини.

### 2.2. Предмети досліджень

*Предмети досліджень:* сир кисломолочний нежирний, порошок з насіння гарбуза, порошок з ядра горіху волоського, сироп із шипшини.

### 2.3. Методи досліджень, що використовуються в магістерській роботі

У процесі досліджень використовували загальновідомі методики згідно вимог нормативної документації.

#### **Органолептична оцінка якості сиру кисломолочного**

Органолептичну оцінку якості сиру кисломолочного проводять згідно ДСТУ 4554:2006. [48]

Під час органолептичної оцінки якості визначають зовнішній вигляд, консистенцію, колір, смак і запах.

Під час огляду поверхні сиру звертають увагу на забрудненість його різноманітними механічними частинками, а також на наявність плісені і ослизнення. У разі виявлення дефектів на поверхні сиру верхній шар обережно зсувають і визначають, на яку глибину проникли плісень чи слиз.

Визначаючи консистенцію, враховують жирність сиру. Консистенція сиру є щільніша за пониженої жирності. У нежирному продукті допускається розсипчаста консистенція. Під час змішування сиру визначають зв'язкість маси, наявність твердих грудочок, відокремлену сироватку і ін. Узятий на шпатель сир має легко відокремлюватися від основної маси.

При визначенні зовнішнього вигляду , консистенції, кольору, смаку та запаху, данні порівнюють з описом у стандарті. [48]

#### **Визначення кислотності сиру кисломолочного нежирного**

Визначення кислотності сиру кисломолочного нежирного проводять згідно ГОСТ 3624-92 [49].

Кислотність, °Т, дорівнює кількості мілілітрів 0,1 н розчину гідроксиду натрію, що витрачається на нейтралізацію 5г продукту, помножений на 20. Різниця між паралельними визначеннями не має перевищувати 4 °Т. [49].

#### **Визначення вологості сиру кисломолочного нежирному**

Визначення вологості сиру кисломолочного проводять згідно ДСТУ 8552:2015. [50]

Суть методу полягаю у висушуванні наважки виробу при певній температурі ( $102\pm 2^{\circ}\text{C}$ ) і обчисленні вологи. [50]

#### **Визначення вмісту білку у сирі кисломолочному нежирному**

Визначення вмісту білку у сирі кисломолочному нежирному проводять згідно ГОСТ Р 53951-2010 [51].

Суть методу полягає в тому, що аналізований зразок окиснюють гарячою концентрованою сірчаною кислотою; в процесі окислення зв'язаний азот перетворюється на іон амонію. Потім розчин обробляють надлишком сильної основи, внаслідок чого виділяється аміак, який визначають різними методами: титриметричним або фотоколориметричним [51].

#### **Визначення масової частки сухих речовин**

Визначення масової частки сухих речовин визначають згідно ГОСТ 28562-90 [52].

Вміст сухих речовин у сиропі шипшини визначається рефрактометром. Метод базується на визначенні показника заломлення світла дослідного розчину [52].

#### **Визначення вмісту вітаміну С у сиропі шипшини**

Визначення вмісту вітаміну С визначають згідно ГОСТ 7047-55[53].

Метод визначення аскорбінової кислоти в харчових продуктах заснований на окислювально-відновній реакції між аскорбіновою кислотою і натрієвої сіллю 2,6-дихлорфеноліндо- фенолу (реактив Тильманса). [53].

У фарфоровій ступці ретельно розтирають 1 г дослідного матеріалу. До розтертої маси додають 9 мл розчину соляної кислоти, відстоюють і через 10 хв фільтрують. Для кількісного визначення беруть 3 мл фільтрату, вносять у колби й титрують розчином 2,6-дихлорфеноліндофенолу до появи рожевого забарвлення, яке зберігається протягом 30 сек.

Масову концентрацію аскорбінової кислоти, мг, розраховують за формулою:

$$C = (Q * A * V_0) / (V_1 * a),$$

де: Q- кількість аскорбінової кислоти (0,088 мг), яка відповідає 1 мл 0,0005 моль/л розчину 2,6-дихлорфеноліндофенолу;

A—кількість 0,0005 моль/л розчину 2,6-дихлорфеноліндофенолу, витрачена на титрування, мл;

V<sub>0</sub>—загальна кількість екстракту, мл;

V<sub>1</sub>—об'єм екстракту, взятий для титрування, мл;

a – маса дослідного біологічного матеріалу, г.

### **Визначення вмісту харчових волокон в насіння гарбуза та ядрах волосьького горіха**

Метод ґрунтується на лужно-кислотній реакції. Промитий твердий залишок, доведений до рН 3, висушують до постійної маси за і 105°С та визначають вміст харчових волокон [54].

### **Визначення вологоутримуючої здатності насіння гарбуза та ядер волосьького горіха**

Вологоутримуючу здатність порошку з насіння гарбуза та ядра горіха волосьького визначають шляхом центрифугування наважки порошку після 30-хвилинного набухання 1 г сировини у 10 см<sup>3</sup> води [54].

## **Визначення вмісту олії в насінні гарбуза та ядрах горіха волоського**

Визначення вмісту олії в насінні гарбуза та ядрах горіха волоського проводять згідно ДСТУ ISO 10565:2003 [55].

Для того, щоб визначити відсотковий вміст олії в насінні та ядрах горіху, необхідно мати шкалу, в якій за площею олійної плями можна визначити вміст олії в насінні, виражений у відсотках. Така шкала розробляється на основі сортів і зразків, вміст олії в насінні яких визначений в лабораторних умовах методом інфрачервоної спектроскопії.

Пластинки з органічного скла чи пластмаси товщиною 5 мм, довжиною 20, шириною 10 см, в яких просвердлені отвори діаметром 4–5 мм, на відстані 2,5–3,0 см. В отвори щільно затрамбовується попередньо перемелене на млинку борошністої однорідної маси насіння та горіхи. Борошніста маса затрамбовується в отвори таким чином, щоб на зворотному боці вона знаходилася на рівні площини пластинки. Якщо пластинку покласти на одну годину на площину (на яку покладено один шар чистого білого на пів пергаментного паперу), то борошніста маса буде стикована з площею (папером) і олія, яка є в борошністій масі, буде її змочувати, тобто буде проявлятися явище дифузії, внаслідок чого з'являється олійна пляма.

Пластина для визначення вмісту олії в насінні наведена на рис 2.1.

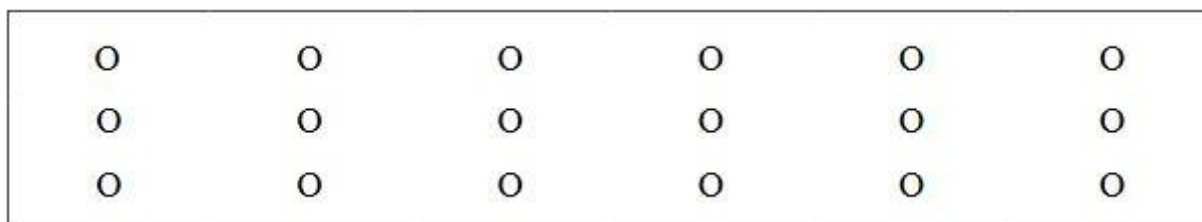


Рис.2.1. Пластина для визначення вмісту олії в насінні експрес-методом

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

Блок-схема проведення теоретичних та експериментальних досліджень наведена на рис.2.2.

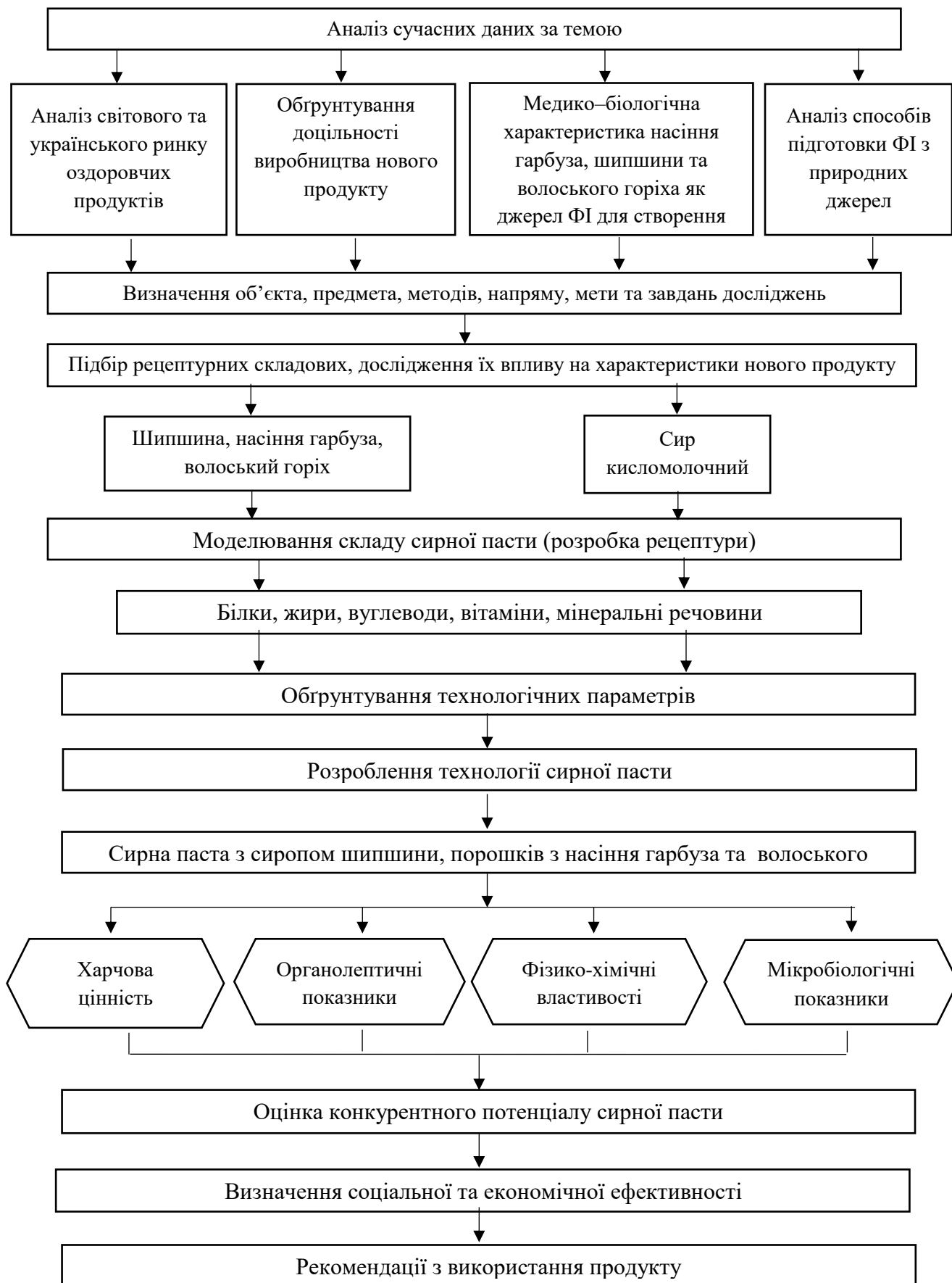


Рис.2.2. Блок-схема проведення теоретичних та експериментальних досліджень

### **РОЗДІЛ 3. КОНСТРУЮВАННЯ ТА СПОСІБ ВИРОБНИЦТВА НОВОГО ОЗДОРОВЧОГО ПРОДУКТУ НА ОСНОВІ СИРУ КИСЛОМОЛОЧНОГО НЕЖИРНОГО З ВИКОРИСТАННЯМ НАУКОВИХ ПРИНЦИПІВ ЗБАГАЧЕННЯ**

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

##### **3.1.1. Обґрунтування та встановлення оптимальних параметрів підготовки джерел функціональних інгредієнтів для збагачення харчового середовища**

Сироп із плодів шипшини, що використовується для збагачення сиркової пасти, виробляється з водного концентрату та інвертованого цукрового сиропу (для стабілізації кислоти аскорбінової). В емальований сироповарильний котел з паровим обігрівом і якірною мішалкою завантажують у відповідності з прописом, цукор та воду і після додавання лимонної (або виннокам'яної) кислоти нагрівають 30..40 хв при температурі 90 °С. За цей час приблизно 30 % цукру інвертується. Охолоджений сироп насосом перекачують у фільтр-прес, фільтрат збирають у мірник, звідти сироп порціями переносять у змішувач, до якого подається концентрат шипшини. Після перемішування суміш перекачують насосом у збірник, з якого сироп потрапляє на фасування та пакування. Сироп являє собою червону в'язку рідину із присмаком і запахом, властивим плодам шипшини. Сухих речовин у ньому 71...73 %, цукру - не менше 50%. Густина приблизно 1,37. Зберігається при температурі не вище 12 °С.

Принципово-технологічну схему отримання сиропу із плодів шипшини, який використовується для збагачення сиркової пасти наведено на рис. 3.1.

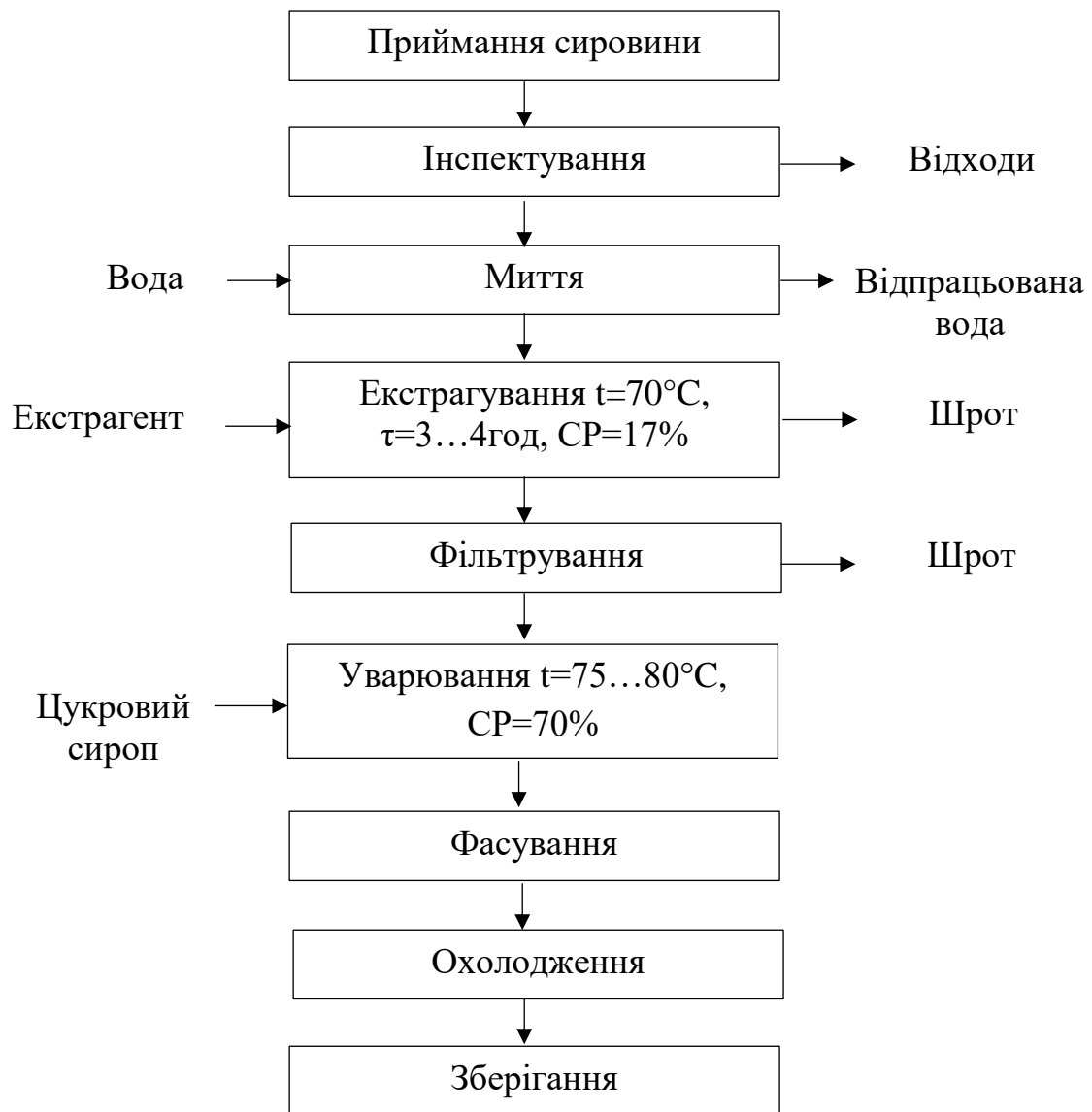


Рис. 3.1. Принципово-технологічна схема виробництва сиропу з плодів шипшини

При надходженні насіння гарбуза голонасінного та ядер волоського горіха на виробництво сирної пасти, їх ретельно очищують від механічних домішок. Після цього промивають водою для додаткового очищення. Оптимальний час промивання становить 5... 10 хв, щоб запобігти набуханню насіння. Наступний процес - сушіння. Його проводять з метою зменшення вологи в насінні та ядрах, для легшого та ефективнішого подрібнення, а також довшого терміну зберігання. Сушіння проводять при температурі 70...80 °С до вологості не більше 10%. Для подрібнення використовують п'ятівальцьовий верстат — вальцівку марки ВС-5. Для досягнення

однорідності порошків та заданого розміру частинок, їх просіюють через сито дротяної сітки №0,67. Частинки, які не пройшли крізь сито відправляються на повторне просіювання. Після цього продукт фасують, запаковують та відправляють на зберігання або прямо на виробництво. Принципово-технологічну схему подрібнення насіння гарбуза та ядер волоського горіха наведена на рис.3.2.

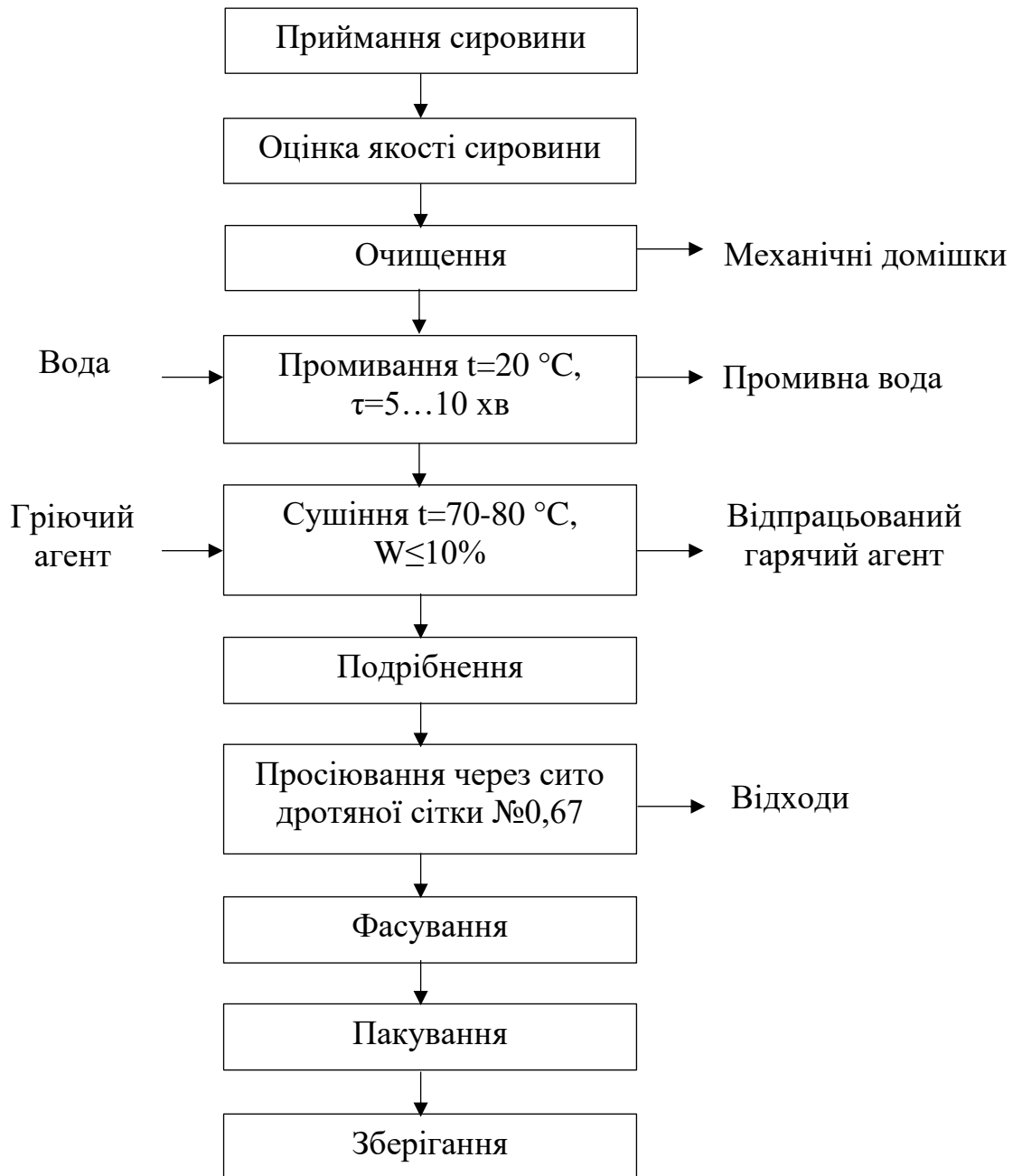


Рис. 3.2. Принципово-технологічна схема подрібнення насіння гарбуза та ядер волоського горіха

### 3.2. Дослідження основних фізико-хімічних, органолептичних, мікробіологічних, функціонально-технологічних показників отриманих функціональн збагачувачів

#### *Органолептична оцінка якості збагачувачів.*

Органолептичний метод ґрунтується на використанні інформації, яку отримують в результаті аналізу відчуттів, сприйнятих органами чуття — зору, слуху, нюху, дотику і смаку. Органолептична оцінка проводиться у певній послідовності. Вона починається із зовнішнього огляду продукту.

Органолептичні показники рослинних функціональних збагачувачів наведено у табл. 3.1. Аналіз цих властивостей свідчить про те, що всі обрані збагачувачі будуть добре поєднуватись із харчовою основою, не погіршуючи колір, смак, запах та консистенцію готового продукту.

*Таблиця 3.1*

Органолептичні властивості функціональних збагачувачів

Показник	Характеристика		
	Порошок з ядер волоського горіха	Порошок з насіння гарбуза	Сироп з шипшини
Зовнішній вигляд	Однорідний сипкий порошок	Однорідний сипкий порошок	Прозора в'язка рідина без осаду і сторонніх включень
Колір	Кремовий	Світло-зелений	Темно-червоний
Смак	Характерний для даного продукту, без хрусту	Характерний для даного продукту, без хрусту	Солодкий, характерний для продукту
Запах	Характерний для волоського горіха	Слабкий, характерний для насіння гарбуза	Характерний для шипшини, солодкуватий

***Визначення вологоутримуючої здатності порошків з ядер волоського горіха та насіння гарбуза.***

Вологоутримуючу здатність порошку з насіння гарбуза та ядра горіха волоського визначають шляхом замочування порошків у сироватці. Дослідження ступеню набухання порошків проводили, визначаючи збільшення маси сировини в залежності від тривалості замочування. Ступінь набухання  $\varphi$  виражається через відсоток збільшення маси відносно маси взятої наважки  $G_0$ :

$$\varphi = (G_0 - G_r) / G_r * 100\%,$$

де  $G_r$  – маса набухлої наважки у певний проміжок часу, г;

$G_0$  – вихідна вага наважки, г

*Отримані результати:*

В табл.3.2. наведені отримані практичні дані при визначенні ступеню набухання в насінні гарбуза та волоських горіхах.

*Таблиця 3.2*

Отримані значення при визначенні ступеню набухання в насінні гарбуза та волоських горіхах

Тривалість замочування	Волоські горіхи			Насіння гарбуза		
	Наважка, г	Маса набухлої наважки, г	Ступінь набухання, %	Наважка, г	Маса набухлої наважки, г	Ступінь набухання, %
30 хв.	5	6,5	23,08	5	7	28,6
1 год.	5	8	37,50	5	8,5	41,2
2 год.	5	10	50,00	5	10	50,0
4 год.	5	11	54,55	5	12,5	60,0
8 год.	5	11	54,55	5	12,5	60,0

На рис.3.3 та 3.4 наведена динаміка ступеню набухання порошків волоського горіха та насіння гарбуза.

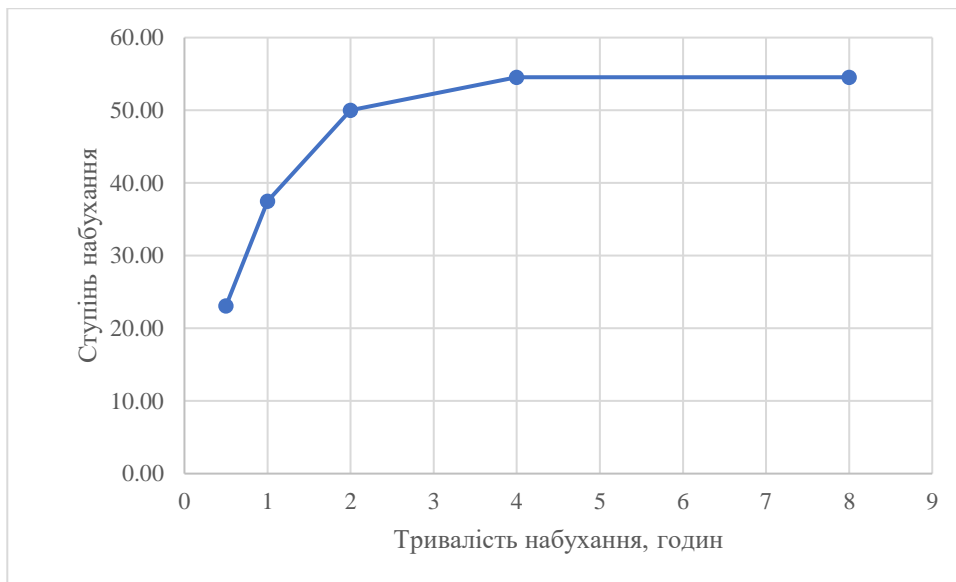


Рис.3.3 Ступінь набухання волоського горіха

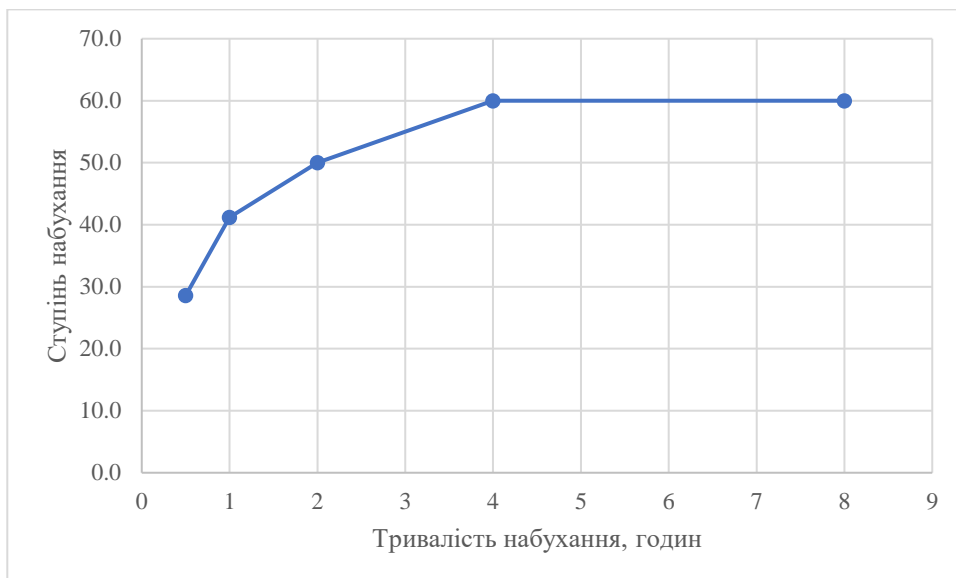


Рис.3.4 Ступінь набухання насіння гарбуза

Висновок: судячи з розрахунку ступеню набухання у порошку насіння гарбуза та порошку ядер волоського горіха, бачимо, що насіння та горіхи поглинуть певну кількість сироватки, яка міститься в сирі кисломолочному нежирному. Тому, загальний вміст води у сирній пасті зміниться, в порівнянні з сиром кисломолочним нежирним. 100 грам сирної пасті містить 28 г волоського горіха, що має здатність поглинути 61,6 г сироватки, та 4 г насіння гарбуза, яке може поглинути 10 г сироватки.

## Визначення вмісту олії в насінні гарбуза та ядрах горіха волоського

Площа олійних плям наведена на рис 3.5.

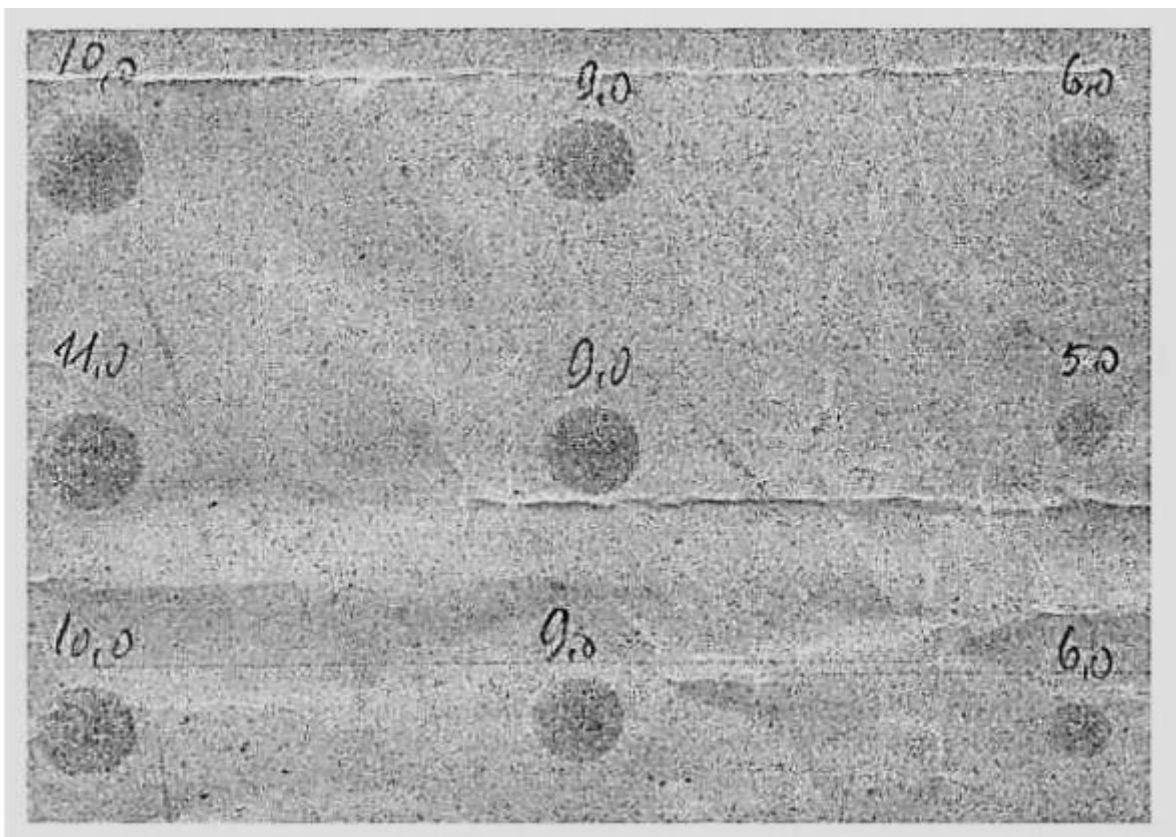


Рис 3.5. Площа олійних плям в залежності від вмісту олії в насінні та горіхах

*Отримані результати:*

### 1. Вміст олії в порошку з насіння гарбуза:

Зразок 1 – 40 %;

Зразок 2 – 42 %;

Зразок 3 – 45 %;

Зразок 4 – 50 %;

Середнє значення – 45%

### 2. Вміст олії в порошку з ядер волоського горіха:

Зразок 1 – 63%;

Зразок 2 – 62%;

Зразок 3 – 58 %;

Зразок 4 – 60%;

Середнє значення – 61%.

### **Визначення масової частки сухих речовин у сиропі з шипшини**

. Проводять три паралельних визначення. У густих продуктах, що не містять кристалів, видимі сухі речовини можна визначити з використанням призми Германчука (меляса) або їх розбавленням дистильованою водою в співвідношенні 1:1

Температуру випробуваного розчину доводять до значення, що відрізняється від температури призми рефрактометра не більше ніж на  $\pm 2$  °С.

*Отримані результати:*

- $CP_1 = 70,5 \%$
- $CP_2 = 70,6 \%$
- $CP_3 = 70,4 \%$
- $CP_{\text{середнє}} = (70,5 + 70,6 + 70,4)/3 = 70,5 \%$

Висновок: в дослідному зразку сиропу з шипшини 70,5 % сухих речовин.

### **Визначення вмісту вітаміну С у сиропі шипшини**

Розрахунок вмісту аскорбінової кислоти виробляють за формулою, %:

$$X = V * K * N * 0,088 * 100,$$

де V - кількість мл 0,001н розчину реактиву Тильманса, витраченого на титрування;

K - поправка на титр розчину реактиву Тильманса (= 1,0), 0,088 - кількість мг аскорбінової кислоти, відповідне 1 мл 0,001н розчину реактиву Тильманса;

N - кількість рідини, отримане після додавання до наважки екстрагуючої кислоти;

p - маса аналізованої навішування, г,

a - кількість мл фільтрату, взята для титрування;

100 - перерахунок вмісту аскорбінової кислоти в%.

*Отримані результати:*

$$V_1=1,1 \text{ см}^3$$

$$V_2=1,2 \text{ см}^3$$

$$V_3=1,3 \text{ см}^3$$

$$V_{\text{середнє}} = (1,1 + 1,2 + 1,3)/3 = 1,2 \text{ см}^3$$

$$X = 1,2 * 1 * 30 * 0,088 * 100 = 316,8 \text{ мг\% вітаміну С.}$$

### **3.3. Обґрунтування рецептури сиркової пасти з додаванням сиропу шипшини, порошків з насіння гарбуза та ядер волоського горіха**

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

Для розроблення рецептури нової сирної пасти було створено 3 дослідних зразки сирних паст з такими відсотковими співвідношеннями рецептурних інгредієнтів:

1. Зразок №1:

- Сир кисломолочний нежирний – 56%;
- Ядра волоського горіха – 28%;
- Насіння гарбуза – 4%;
- Сироп з шипшини – 12%.

2. Зразок №2:

- Сир кисломолочний нежирний – 75%;
- Ядра волоського горіха – 10%;
- Насіння гарбуза – 10%;
- Сироп з шипшини – 5%.

3. Зразок №3:

- Сир кисломолочний нежирний – 65%;
- Ядра волоського горіха – 20%;
- Насіння гарбуза – 8%;
- Сироп з шипшини – 7%.

Органолептична оцінка досліджуваних зразків наведено у табл.3.3

Таблиця 3.3

Органолептична оцінка зразків сирної пасти

Показник	Характеристика		
	Сирна паста, зразок №1	Сирна паста, зразок №2	Сирна паста, зразок №3
Зовнішній вигляд	Неоднорідна м'яка маса з вкрапленнями порошків	Неоднорідна м'яка маса	Неоднорідна м'яка маса
Колір	Кремовий, з жовто-зеленим відтінком	Зелений	Зелений відтінок
Смак	Кисломолочний, солодкий з присмаком горіхів та насіння	Кисломолочний, з легким присмаком горіхів та насіння	Кисломолочний, з легким присмаком горіхів та насіння
Запах	Свіжий, молочно-горіховий	Свіжий, молочний	Свіжий, молочний

В першому зразку спостерігається найкраща консистенція пасти, добре відчуються горіхи та насіння. Завдяки більшому вмісту сиропу шипшини, ніж у інших двох досліджуваних зразках, зразок №1 більш солодкий, не відчувається кислоти кисломолочного сиру. Тому, було вирішено обрати рецептуру сирної пасти під номером 1.

Рецептура нового збагаченого продукту наведена у табл.3.4.

Таблиця 3.4.

Рецептура сиркової пасти

Рецептура	Вміст у рецептурі, %
Сир кисломолочний нежирний	56
Ядра горіха волоського	28
Насіння гарбуза	4
Сироп із плодів шипшини	12
Разом	100

Сиркова паста містить у якості харчової основи сир кисломолочний нежирний з масовою часткою жиру 1%. У якості джерела функціональних інгредієнтів використовується: порошок з насіння гарбуза та порошок з ядер волоського горіха; як джерело солодкого смаку слугує сироп з плодів шипшини.

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

Вміст основних нутрієнтів у компонентах рецептури продукту наведений у табл.3.5, табл.3.6. та табл.3.7.

*Таблиця 3.5.*

Вміст поживних речовин у компонентах рецептури продукту

Рецептура	Поживні речовини, г в 100 г		
	білок	жири	вуглеводи
Сир кисломолочний нежирний	12,39	1,02	2,72
Ядра горіха волоського	15,23	65,21	11,1
Насіння гарбуза	30,23	49,5	4,71
Сироп шипшини	0,1	0,02	70,5
Добова потреба , г на добу	61	62	300

Таблиця 3.6.

## Вміст вітамінів у компонентах рецептури продукту

Рецептура	Вміст у рецептурі, %	Вміст вітамінів							
		Е	К	С	В1	В2	В5	В6	РР
Сир кисломолочний нежирний	56	0,01	0,1	0	0,02	0,17	0,22	0,07	2,43
Ядра горіха волоського	32	0,7	2,7	1,3	0,34	0,15	0,57	0,54	3,96
Насіння гарбуза	4	2,18	7,3	1,9	0,27	0,15	0,75	0,14	14,59
Сироп шипшини	8	0,5	0	400	0	0,02	0	0	0,02
Добова потреба		10	60	100	1,5	1,5	4,7	2	20

Таблиця 3.7.

## Вміст мікро- та макроелементів у компонентах рецептури продукту

Рецептура	Вміст у рецептурі, %	Вміст мінеральних речовин							
		К	Са	Mg	Na	Р	Fe	Mn	Cu
Сир кисломолочний нежирний	56	86	61	5	406	134	0,14	0	0,03
Ядра горіха волоського	28	441	98	158	2	346	2,91	3,14	1,59
Насіння гарбуза	4	809	46	592	7	1233	8,82	4,54	1,34
Сироп шипшини	12	37	15	5	1	35	1,4	0	0
Добова потреба		2000	800	375	1500	700	14	2	1

В табл.3.8, табл.3.9. та табл.3.10. наведено інтегральний скор, %, основних нутрієнтів в обраних джерелах функціональних інгредієнтів.

*Таблиця 3.8.*

Розрахунок інтегрального скору поживних речовин компонентах рецептури продукту

	білок	жири	вуглеводи
ІС (100г сиру кисломолочного нежирного), %	20,31	1,65	0,91
ІС (100г ядра горіха волоського), %	24,97	105,18	3,70
ІС (100г насіння гарбуза), %	49,56	79,84	1,57
ІС (100г сиропу шипшини), %	0,16	0,03	5,37

*Таблиця 3.9.*

Розрахунок інтегрального скору вітамінів компонентах рецептури продукту

	Е	К	С	В1	В2	В5	В6	РР	К
ІС (100г сиру кисломолочного), %	0,10	0,17	0,00	1,33	11,33	4,68	3,50	12,15	4,30
ІС (100г ядра горіха волоського), %	7,00	4,50	1,30	22,67	10,00	12,13	27,00	19,80	22,05
ІС (100г насіння гарбуза), %	21,80	12,17	1,90	18,00	10,00	15,96	7,00	72,95	40,45
ІС (100г сиропу шипшини), %	5,00	0,00	400,00	0,00	1,33	0,00	0,00	0,10	1,85

Таблиця 3.10.

Розрахунок інтегрального скору мікро- та макроелементів інгредієнтів  
рецептури

	Ca	Mg	Na	P	Fe	Mn	Cu
ІС (100г сиру кисломолочного), %	7,63	1,33	27,07	19,14	1,00	0,00	3,00
ІС (100г ядра горіха волоського), %	12,25	42,13	0,13	49,43	20,79	157,00	159,00
ІС (100г насіння гарбуза), %	5,75	157,87	0,47	176,14	63,00	227,00	134,00
ІС (100г сиропу шипшини), %	1,88	1,33	0,07	5,00	10,00	0,00	0,00

### 3.3.2. Вплив масової частки внесених функціональних інгредієнтів на харчову та біологічну цінність сиркової пасти

Розрахунок вмісту нутрієнтів та інтегральний скор на 100 г продукту наведені у табл.3.11, табл.3.12 та табл.3.13.

Таблиця 3.11

Розрахунок вмісту поживних речовин та інтегральний скор на 100 г продукту

	Поживні речовини, г		
	білок	жири	вуглеводи
Вміст у продукті	12,42	20,81	6,75
Добова потреба	61	62	300
Інтегральний скор, %	20,37	33,57	2,25

Таблиця 3.12

Розрахунок вмісту вітамінів та інтегральний скор на 100 г продукту

	Вміст вітамінів							
	Е	К	С	В1	В2	В5	В6	РР
Вміст у продукті	0,3	1,1	48,4	0,1	0,1	0,3	0,2	3,1
Добова потреба	10	60	100	1,5	1,5	4,7	2	20
Інтегральний скор, %	3,49	1,84	48,44	7,81	9,71	6,66	9,80	15,28

Таблиця 3.13

Розрахунок вмісту мінеральних речовин та інтегральний скор на 100 г продукту

	Вміст мінеральних речовин							
	К	Са	Mg	Na	Р	Fe	Mn	Cu
Вміст у продукті	208,4	65,2	71,3	228,3	225,4	1,4	1,1	0,5
Добова потреба	2000	800	375	1500	700	14	2	1
Інтегральний скор, %	10,42	8,16	19,02	15,22	32,21	10,10	53,04	51,56

З огляду на розрахунок бачимо, що даний харчовий продукт належить до групи функціональних харчових продуктів, так як інтегральний скор білку – 20,37%, жирів – 33,57%, вітаміну С – 48,44%, вітаміну РР – 15,28%, калію – 10,42%, магнію – 19,02%, натрію – 15,22%, фосфору – 32,31%, заліза – 10,1%.

У табл.3.14. наведено вміст незамінних амінокислот інгредієнтів на 100 г продукту.

Таблиця 3.14

Вміст незамінних амінокислот інгредієнтів на 100 г продукту

Білковмісний продукт	Вміст білка, %	НАК, г\100 г продукта							
		Лей	Ізолей	Мет + цис	Лізін	Тир + фен	Треонін	Валін	Трипто
Сир кисломолочний нежирний	12,39	1,27	0,73	0,49	1	1,33	0,55	0,77	0,14
Ядра горіха волоського	15,23	1,17	0,63	0,44	0,42	1,12	0,6	0,75	0,17
Насіння гарбуза	30,23	2,42	1,28	0,94	1,24	2,83	1	1,58	0,58
Сироп шипшини	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0
Білок ФАО/ВООЗ		7	4	3,5	5,5	6	4	5	1

У табл.3.15 наведено вміст незамінних амінокислот на 100 г продукту.

Таблиця 3.15

Вміст незамінних амінокислот на 100 г білку продукту

	НАК, г\100 г білка							
	Лей	Ізолей	Мет + цис	Лізін	Тир + фен	Треонін	Валін	Триптофан
НАК	8,59	4,82	3,29	5,50	8,87	3,90	5,33	1,13

Амінокислотний скор сиркової пасти наведений у табл.3.16.

## Амінокислотний скор сиркової пасти

	Амінокислотний скор							
	Лей	Ізолей	Мет + цис	Лізин	Тир + фен	Треонін	Валін	Триптофан
АК	1,23	1,20	0,94	1,00	1,48	0,98	1,07	1,13

З огляду на отримані результати бачимо, що амінокислотний скор сиркової пасти становить 94%. Всі амінокислоти засвоюються на рівні метіонін+цистин.

У табл.3.17. наведено показники біологічної цінності сиркової пасти.

Таблиця 3.17

## Показники біологічної цінності сиркової пасти

Коефіцієнт уталітарності, U, част.од.	Коефіцієнт надлишковості, г/100 г білку	Триада НАК		
		Триптофан	Лізин	Метіонін
1,151	5,435	1	4,874	2,917

Згідно з розрахунків, коефіцієнт уталітарності 1,151 та лише 5,435 г білку використовується нераціонально, тобто на анаболітичні потреби. Триада НАК становить 1:4,874:2,917, при нормі 1:3:3.

У табл.3.18 наведено жировий вміст інгредієнтів сиркової пасти.

Таблиця 3.18

## Жировий вміст інгредієнтів сиркової пасти

Жировмістний продукт	Вміст жиру, %	НЖК	МНЖК	ПНЖК	Олеїнова	Лінолева	Ліноленова
					Жирні кислоти		
Сир кисломолочний нежирний	1,02	0,65	0,29	0,03	0,24	0,02	0,01
Ядра горіха волоського	65,21	6,13	8,93	47,17	8,8	38,09	9,08

Насіння гарбуза	49,5	8,66	16,24	20,98	16,13	20,71	0,12
Сироп шипшини	0,02	0	0,01	0,01	0	0	0

Вміст жиру та жирних кислот у продукті наведено у табл.3.19.

*Таблиця 3.19*

Вміст жиру та жирних кислот у продукті

Вміст жиру, г	20,812
Сумарний вміст МНЖК, г	3,314
Сумарний вміст НЖК, г	2,427
Сумарний вміст ПНЖК, г	14,065
Вміст олеїнової кислоти, г	3,244
Вміст лінолевої кислоти, г	11,505
Вміст ліноленової кислоти, г	2,553

З огляду на отримані дані , можна встановити, що співвідношення НЖК:МНЖК становить 1:1,37, при нормі 1:2.

Згідно з таблиці 3.18. та 3.19. бачимо, що сир кисломолочний нежирний в своєму складі містить всього 1,02 г жиру, але завдяки додаванню ядра горіха волоського та насіння гарбуза вміст жиру збільшився. Вміст жиру становить 20,812 г, з них вміст ПНЖК становить 14,065. Вживання  $\omega$ -3 поліненасичених жирних кислот призводять до зниження гіперглікемії при цукровому діабет. ПНЖК Омега-3 поліпшують загальний стан судин, їхню еластичність, здатність підтримувати кровотік.

#### **3.4. Обґрунтування та розроблення раціонального способу отримання нової сиркової пасти оздоровчого призначення з використанням джерел функціональних інгредієнтів**

Створення молочних функціональних продуктів спрямоване на збереження корисних речовин молока, оскільки молоко є природним

функціональним продуктом. Переробка молока за традиційними технологіями призводить до втрати частини його біологічно активних речовин. Зменшити ці втрати та підвищити вміст функціональних інгредієнтів у молочних продуктах можна шляхом використання мембранних технологій, зокрема мікрофільтрації (одержують концентрати функціональних інгредієнтів, лактоглобуліни). Крім мікрофільтрації, використовують електродіаліз, іонний обмін [56].

Науковцями Національного університету харчових технологій розроблено збагачений сирковий виріб, який містить кисломолочну основу, молочну сироватку, сіль та прянощі. Використовували крупу рисову чорного або червоного сортів, а в якості прянощів - духмяний перець, імбир, корицю.

Використання крупи рису червоного або чорного сортів дозволяє додатково збагатити кисломолочний продукт повноцінним білковим комплексом, рядом незамінних амінокислот, клітковиною, крохмалем та антоціанами.

Внесення композицій прянощів дозволяє не тільки покращити органолептичні показники продукту, але й додатково збагатити продукт рядом біологічно активних сполук - вітамінами, фенольними та поліфенольними речовинами, ефірними оліями, мікроелементами тощо. Що також позитивно діють на організм людини [57].

Розроблено спосіб виробництва сиру кисломолочного з клітковиною. Даний спосіб ґрунтується на введенні суміші білкового концентрату та клітковини, яка забезпечує одночасне підвищення харчової та біологічної цінності продукту, розширення асортименту кисломолочних сирів з клітковиною та переробку побічного продукту - пермеату.

Завдяки використанню білкового концентрату отриманого з пермеату, продукт збагачується альбумінами та глобулінами. Клітковина необхідна людині, бо виконує кілька важливих функцій: механічно стимулює роботу кишечника, що так важливо в нашу епоху малорухливого життя; сприяє адсорбції отрутих сполук, які утворюються в організмі, або потрапляють в

нього з оточуючого середовища; адсорбує від жовчних кислот, з якими пов'язаний рівень холестерину в крові. Використання клітковини збільшує харчову цінність продукту, вона позитивно впливає на травну систему людини, сприяє повноцінному засвоєнню їжі [58].

### **3.4.1 Характеристика класичного способу виробництва сиру кисломолочного та шляхи його вдосконалення**

Сир кисломолочний - кисломолочний продукт, який виготовляється сквашуванням молока, маслянки чи її суміші з молоком, заквашувальними препаратами із застосуванням способів кислотної, кислотно - сичужної або термокислотної коагуляції білка.

За прийнятою класифікацією сир кисломолочний поділяють на такі види в залежності від вмісту жиру: жирний, напівжирний та знежирений. В основу розподілу можуть бути також покладені спосіб коагуляції білків, апаратурно - технологічне оформлення процесу тощо.

Існує два способи виробництва сиру кисломолочного - звичайний роздільний [59].

Роздільний спосіб має наступні переваги: зниження втрат жиру під час виробництва; полегшення вилучення сироватки зі згустку за рахунок підвищення ступеня синерезису згустку; регулювання кислотності та температури сиру кисломолочного шляхом додавання охолоджених вершків, що підвищує якість готового продукту; покращення мікробіологічних показників сиру кисломолочного; можливості механізації та автоматизації технологічних операцій; зниження собівартості продукції та підвищення продуктивності праці.

Недоліком роздільного способу є необхідність проведення додаткових операцій технологічного процесу (сепарування молока, змішування знежиреного сиру з вершками, що теж попередньо оброблюються) і, як наслідок - доукомплектування додатковим обладнанням. Але загалом,

перераховані недоліки не впливають на економічну доцільність використання цього способу [60].

Загальні операції при виготовленні сиру кисломолочного включає такі: приймання і сортування молока, його нормалізацію, очистку, пастеризацію, охолодження, заквашування і сквашування до кислотності 60—80 °Т, підігрівання, витримування, виділення сироватки, самопресування сирної маси.

При кислотному способі одержання сиру утворення згустку відбувається під дією молочної кислоти, яка накопичується під час молочнокислого бродіння. Таким чином виготовляють переважно нежирний сир.

Напівжирні і жирні сири одержують здебільшого кислотно-сичужним способом [61].

Після попередньої підготовки молоко та іншу сировину направляють на сепаратор-нормалізатор, де відібране та якістю молоко нормалізують з розрахунком масової частки білку. Нормалізовану молочну суміш або знежирене молоко пастеризують при температурі  $78 \pm 2^\circ\text{C}$ . Допускається повторна пастеризація молочної суміші при температурі  $78 \pm 2$ . Пастеризоване молоко охолоджують до температури заквашування ( $24\text{-}35^\circ\text{C}$ ) і направляють до резервуару для заквашування і сквашування. Закінчення сквашування молока визначають за активною кислотністю згустку у межах  $\text{pH}=4,5\text{-}4,7$  або за титрованою кислотністю згустку  $70\text{-}75^\circ\text{T}$ . Тривалість сквашування  $12 \pm 2$  годин. Готовий згусток ретельно перемішують 5-10хв. Для прискорення процесу відділення сироватки готовий згусток підігривають до температури ( $40 \pm 5 \text{ C}$ ). тривалість підігріву не менше 2 годин (підігрів на  $1^\circ\text{C}$  - до 15хв.). Потім продукт поступає на зневоднювач, обтягнутий фільтрувальною тканиною. Регулювання вмісту вологи в сирі кисломолочному здійснюється зміною кута нахилу барабана зневоджувача або зміною температури підігрівання або охолодження згустку. Згусток подається на формовочно-пресувальне обладнання, де відбувається процес самопресування.

Формування під пресом. Потім продукт охолоджують до 8-12°C в охолоджувачі, і направляють на фасування. Запакований сир направляють до холодильної камери для доохолодження до 4±2°C [62].

Поряд з класичними технологіями у виробництві сиру кисломолочного та сиркових виробів поширюються вдосконалені сучасні інноваційні технології, спрямовані на інтенсифікацію виробничих процесів та поліпшення якості продукції, розширення асортименту молочної галузі [63].

#### **3.4.2. Принципово-технологічна схема отримання нової сиркової пасти**

На рис. 3.6. наведена принципова технологічна схема виробництва сиркової пасти оздоровчої дії.

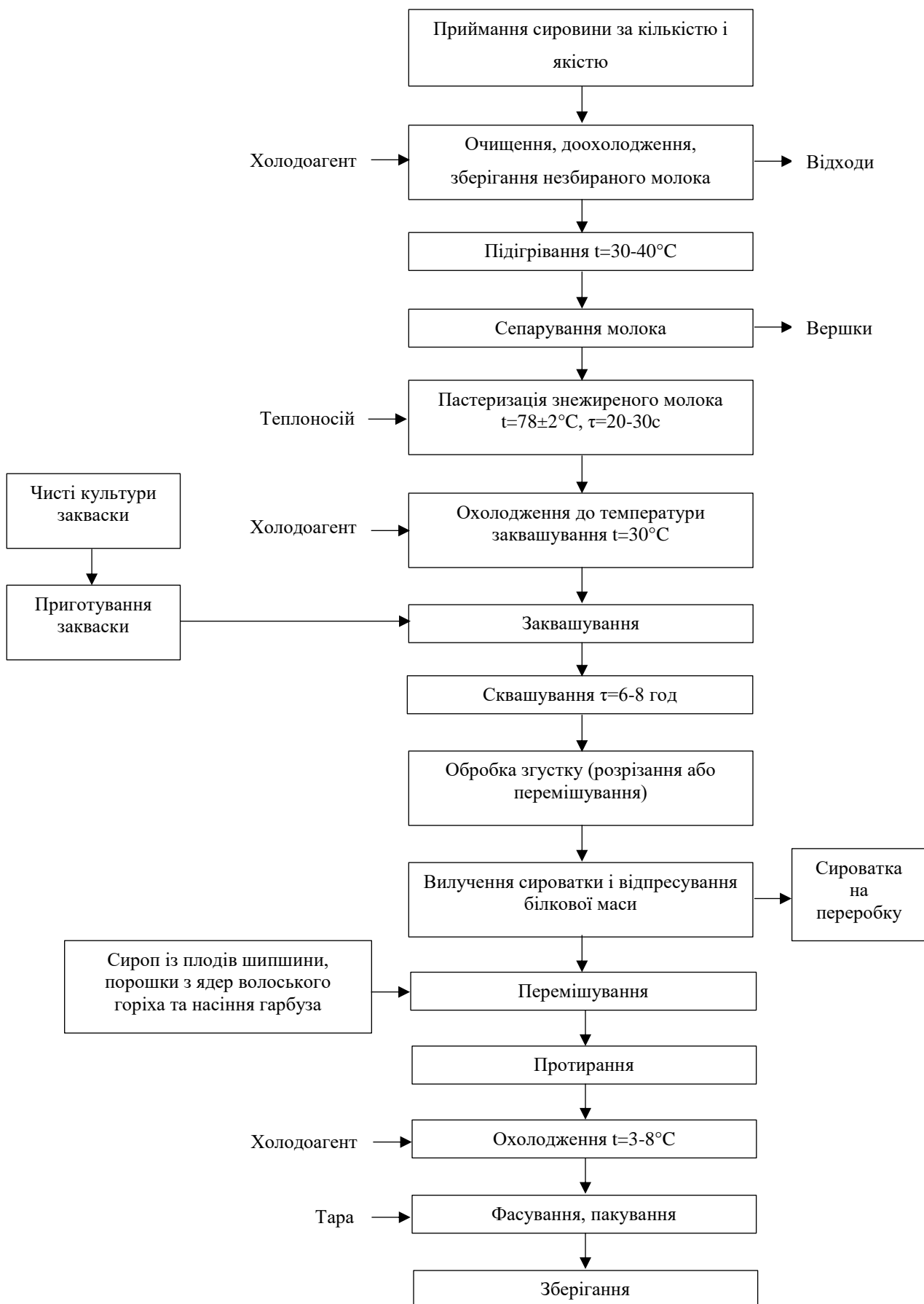


Рис. 3.6. Принципова технологічна схема виробництва сиркової пасти оздоровчої дії

Загальними операціями при виробництві сиру кисломолочного є отримання сировини, оцінка її якості і відповідне сортування, облік маси, очищення та доохолодження у разі потреби перед тимчасовим резервуванням. Зберігання незбираного молока до переробки при температурі 2-6°C не повинно перевищувати 6 годин.

У виробництві сиру кисломолочного нежирного використовують доброякісне молоко кислотність не більше 20°Т, яке необхідно підготувати до заквашування. Для цього молоко нормалізують за вмістом жиру, очищають від механічних домішок, пастеризують і охолоджують до температури заквашування [64].

Далі проводять сепарування незбираного молока, з метою розділення молока на вершки і знежирене молоко за допомогою сепараторів-вершковідокремлювачів.

Пастеризація підготовленої сировини проводиться при оптимальній температурі 76-80°C з витримкою 20-30с. Цей режим забезпечує коагуляцію термолабільних сироваткових білків і, відповідно, сприяє підвищенню виходу продукту.

При низьких температурах пастеризації згусток утворюється недостатньо щільний і при його обробці сироваткові білки відходять у сироватку, що знижує вихід сиру кисломолочного. [65]

Молоко при виробництві сиру кисломолочного нежирного не гомогенізують, оскільки це зменшує міцність згустку та його здатність до синерезису. Синерезис — процес віділення сироватки з молочно-білкового гелю в результаті ущільнення згустку.

Пастеризоване знежирене молоко охолоджують у теплий період року до температури 28-30 С, а у холодний — до 30-32°C і направляють на заквашування. Такі температурні режими є оптимальними для розвитку основних мікроорганізмів закваски, що забезпечують активне кислотоутворення з початку процесу сквашування - мезофільних молочнокислих

стрептококів. Тривалість сквашування молока 6-8 годин, необхідна кількість закваски 1-5% до об'єму молока.

Після закінчення сквашування вживають заходи щодо прискорення вилучення сироватки: готовий згусток розрізають спеціальними дротяними ножами на кубики розміром по ребру біля 2-х см. Розрізаний згусток залишають у спокої протягом 40-60 хвилин для нарощування кислотності і для більш інтенсивного видалення сироватки.

Для кінцевого видалення сироватки від згустку і отримання сиру кисломолочного із стандартним вмістом вологи використовують самопресування, а потім примусове пресування (ущільнення згустку під дією зовнішнього навантаження).

До утвореної маси вносять попередньо підготовлені джерела функціональних інгредієнтів: сироп із плодів шипшини, порошок із ядер волоського горіха та насіння гарбуза в кількостях, встановлених розрахунковим шляхом.

Внесення джерел функціональних інгредієнтів є доцільним саме на цій стадії, так як забезпечується максимальне збереження вмісту корисних речовин. Внесення функціональних інгредієнтів до сиру кисломолочного відбувається на стадії перемішування, отже забезпечується його рівномірний розподіл у всій масі збагачуваного продукту. Далі сирну пасту направляють на охолодження до температури 3-8°C для припинення молочнокислого бродіння, що супроводжується нарощуванням кислотності. Температура охолодженого продукту 10-15 °C.

Готовий продукт фасують та відправляють на доохолодження у холодильну камеру до температури 2-6°C [66].

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

#### *Характеристика сімплекс-методу*

Метод лінійного програмування був запропонований Л.В. Канторовичем в 1939 році в праці «Математичні методи планування і організації виробництва». Оскільки методики, викладені в цій книзі, вимагали потужної розрахункової роботи і малопридатні для ручного обрахування, робота вченого довго не використовувалась. Своє друге народження метод лінійного програмування отримав в 50-х рр. з появою ЕОМ і набув широкого розповсюдження. Сьогодні всі методи організації і планування виробництва базуються на методі лінійного програмування.

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

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

Використання методу передбачає висунення ряду обмежень у вигляді лінійних нерівностей. Загальний алгоритм рішення оптимізаційної задачі представляється в певній стандартній формі, за якою:

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

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

Найбільш типовим прикладом задачі оптимізації, рішення яких здійснюється сімплекс-методом є задача визначення об'єму продукції, що забезпечить максимальний прибуток при обмежених витратах сировини. В таких задачах за критерій оптимальності вибирається прибуток, який можна отримати при реалізації всієї продукції.

Цільова функція записується в такому вигляді

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Для розв'язання задачі мають виконуватися такі обмеження:

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

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

2) об'єм випуску продукції в асортименті має бути в межах потужності 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 наведенні в табл.3.20, табл.3.21, табл.3.22 та табл 3.23

Таблиця 3.20

## Вихідні дані для розрахунку

Потужність заводу за випуском продукції, т/добу	10000		
Коефіцієнт додаткових втрат	0,9		
Асортимент продукції	Сирний	Білковий	Поживний
% в загальному виробництві	25	30	45
Річне виробництво	2500	3000	4500
Вартість одиниці продукції, грн	25	40	57

Таблиця 3.21

## Витрати сировини на 1 кг продукту

Сировина	Сирний	Білковий	Поживний
Сир кисломолочний	1	0,9	0,7
Горіхи волоські	0,1	0,1	0,2
Насіння гарбузове	0	0,1	0,2
Сироп шипшини	0,1	0,1	0,1
Прибуток, грн	28581,57	53885,15303	110602,8
Усього	193069,5179		

Таблиця 3.22

## Витрати сировини на 10т на виробництво пасти

Назва сировини	Витрата сировини на асортимент, т			Витрата на виробництво
	Сирний	Білковий	Поживний	
Сир кисломолочний	2500,00	2700,00	3150,00	8350,00
Горіхи волоські	250,00	300,00	900,00	1450,00
Насіння гарбузове	0,00	300,00	900,00	1200,00

Сироп шипшини	250,00	300,00	450,00	1000,00
---------------	--------	--------	--------	---------

Таблиця 3.23

Витрати сировини та запас сировини

Назва сировини	Запас на складі	Потрібно на асортимент
Сир кисломолочний	9000	8350
Горіхи волоські	1500	1450
Насіння гарбузове	1300	1200
Сироп шипшини	2000	1000

Річні витрати сировини в порівнянні із запасом на складі та прибуток від виробництва і реалізації продукції представлені в табл. 3.24

Таблиця 3.24

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

	Початкове значення	Остаточне значення	Різниця
Прибуток загальний, грн	193069,5179	205853,7148	12784,20
Річне виробництво Сирний, т	2500	2000,00	-500,00
Річне виробництво Білковий, т	3000	4454,55	1454,55
Річне виробництво Поживний, т	4500	4272,73	-227,27
Потужність заводу за випуском продукції, т	10000	10000	

Сир кисломолочний Потрібно на асортимент, т	8350	9000	650,00
Горіхи волоські Потрібно на асортимент, т	1450	1500	50,00
Насіння гарбузове Потрібно на асортимент, т	1200	1300	100,00
Сироп шипшини Потрібно на асортимент, т	1000	1072,73	72,73

*Висновки.* Використовуючи сімплекс-метод, знаходили рішення задачі оптимізації виробництва продуктів з метою отримання найбільшого прибутку від реалізації продукції. Маючи значення потужності заводу, яке складає 10000 т/рік, та запропонований асортимент виробів, ми змінюючи відсоток виробництва паст, за допомогою функції «Пошук рішення», шукали такий результат зміни відсотків виробництва, щоб прибуток був найбільшим. Це досягається за умови, що відсоток виробництва нового оздоровчого продукту виріб «Сирний» має становити 19%, тоді як для виробу «Білковий» - 42%, а для вибору «Поживний» - 40%. Згідно з розрахунків, потужність заводу можна збільшити на 7,3%.

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

У табл.3.25., табл.3.26. та табл.3.27. наведено порівняльну характеристику харчової цінності сиру кисломолочного та розробленої сирної пасти.

Таблиця 3.25

Порівняльна характеристика поживних речовин сиру кисломолочного та розробленої сирної пасти

	Поживні речовини, г			
	білок	жири	вуглеводи	ХВ
Сир	12,39	1,02	2,72	0
Сирна паста	12,42	20,81	6,75	2,01
ІС сиру, %	20,31	1,65	0,91	0
ІС сирної пасти, %	20,37	33,57	2,25	10,04

Таблиця 3.26

Порівняльна характеристика вмісту вітамінів сиру кисломолочного та розробленої сирної пасти

	Вміст вітамінів, мг								
	A	E	K	C	B1	B2	B5	B6	PP
Сир кисломолочний	11	0,01	0,1	0	0,02	0,17	0,22	0,07	2,43
Сирна паста	14,5	0,3	1,1	48,4	0,1	0,1	0,3	0,2	3,1
ІС сиру, %	1,10	0,10	0,17	0,00	1,33	11,33	4,68	3,50	12,15
ІС сирної пасти, %	1,45	3,49	1,84	48,44	7,81	9,71	6,66	9,80	15,28

Таблиця 3.27

Порівняльна характеристика вмісту мінеральних речовин сиру кисломолочного та розробленої сирної пасти

	Вміст мінеральних речовин, мг							
	K	Ca	Mg	Na	P	Fe	Mn	Cu
Сир кисломолочний	86	61	5	406	134	0,14	0	0,03

Сирна паста	208,4	65,2	71,3	228,3	225,4	1,4	1,1	0,5
ІС сиру, %	4,30	7,63	1,33	27,07	19,14	1,00	0,00	3,00
ІС сирної паста, %	10,42	8,16	19,02	15,22	32,21	10,10	53,04	51,56

Порівняння амінокислотного скору сиру кисломолочного та розробленої сирної паста наведено у табл.3.28.

Таблиця 3.28

Порівняння амінокислотного скору сиру кисломолочного та розробленої сирної паста

	Лей	Ізолей	Мет+ цис	Лізін	Тир+ фен	Треонін	Валін	Триптоф
АС сир	1,46	1,47	1,13	1,47	1,79	1,11	1,24	1,13
АС сирна паста	1,23	1,20	0,94	1,00	1,48	0,98	1,07	1,13

Згідно з наведених таблиць, вміст поживних речовин, вітамінів та мінеральних речовин у сирній пасті більше, ніж у класичному нежирному кисломолочному сиру, завдяки додаванню порошку з насіння гарбуза та порошку з ядер волоського горіха Також бачимо, що розкид амінокислотного скору сирної паста зменшився, порівняно с сиром кисломолочним нежирним.

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

***Органолептична оцінка якості сирної паста.***

Органолептична оцінка якості сирної паста наведена у табл. 3.29. Аналіз цих властивостей свідчить про те, що всі обрані збагачувачі будуть добре поєднуватись із харчовою основою, не погіршуючи колір, смак, запах та консистенцію готового продукту.

## Органолептична оцінка якості сирної пасти

Показник	Характеристика
Зовнішній вигляд	Неоднорідна м'яка маса з вкрапленнями порошоків
Колір	Кремовий, з зеленим відтінком
Смак	Кисломолочний, солодкий с присмаком горіхів та насіння
Запах	Свіжий, молочний

Фізико-хімічні показники сирної пасти представлені у табл.3.30

Таблиця 3.30

## Фізико-хімічні показники сирної пасти, г в 100 г

Показник	Вміст
Кислотність сирної пасти, °Т	264
Вміст сухих речовин, %	51
Вміст вологи, %	49
Вміст білку, %	11,906
Вміст вітаміну С, мг%	40 мг

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

Система НАССР є визнаною в країнах ЄС, в США, Канаді, Японії та інших високорозвинених країнах і є обов'язковою для застосування. Система НАССР (Hazard Analysis and Critical Control Points) - це система аналізу всіх небезпек, які можуть мати місце при виробництві продукції на конкретному підприємстві та здійснення постійного контролю у визначених критичних точках контролю. Ця система гарантує виробництво безпечних продуктів для

споживача. Крім того, система НАССР дозволяє здійснювати самоконтроль виробником, тим самим спрощуючи процедуру зовнішнього контролю.

Система НАССР базується на 7 принципах:

Принцип 1 → Складання переліку потенційно небезпечних чинників та проведення їх аналізу

Принцип 2 → Визначення критичних точок контролю (КТК)

Принцип 3 → Визначення критичних меж для кожної критичної точки контролю

Принцип 4 → Моніторинг критичних точок контролю

Принцип 5 → Впровадження коригувальних дій

Принцип 6 → Перевіряння системи НАССР

Принцип 7 → Документування процедур і реєстрування даних.

Система НАССР не окрема, а складова частина загальної системи управління підприємством.

Призначення системи НАССР полягає в тому, щоб зосередити регулювання на контролі критичних контрольних точок.[68]

Критичні точки контролю, критичні межі та процедури моніторингу при виробництві сиру кисломолочного наведені у табл.3.31

*Таблиця 3.31*

Критичні точки контролю, критичні межі та процедури моніторингу при виробництві сирної пасти

№	Етап контролю	Показник	Допустимі межі		Моніторинг	
			Нижня	Верхня	Методи	Періодичність проведення
ККТ 1	Сировина					
	А) Молоко					
ККТ 1.1		Кислотність	-	20 °Т	Метод титрування	Для кожної партії

ККТ 1.2		Мікробне обсіменіння	-	3×10 <sup>6</sup> КУО/с м <sup>3</sup>	Висів на поживне середовище; за тривалістю знебарвлення молока з метиленовим синім, або з резазурином	Для кожної партії
	Б) Закваска					
ККТ 1.3		Кислотність	80 °Т	85 °Т	Метод титрування	Для кожної партії
ККТ 1.4		Кількість життездатни х молочнокис лих бактерій	-	1×10 <sup>8</sup> КУО/г	Висів на поживне середовище	Для кожної партії
ККТ 1.5		Мікробне обсіменіння	Не допускається		Мікроскопіюван ня	Для кожної партії
ККТ 2	Санітарна підготовка виробництва					
ККТ 2.1		Мікробіолог ічна чистота обладнання	-	1×10 <sup>2</sup> КУО/с м <sup>2</sup>	Аналіз змивів	Після санітарної підготовки обладнання
ККТ 2.2		Мікробіолог ічна чистота приміщень	-	1×10 <sup>3</sup> КУО/с м <sup>2</sup>	Аналіз змивів	Після санітарної підготовки приміщень
ККТ 2.3		Мікробіолог ічна чистота повітря	-	5×10 <sup>2</sup> КУО/м <sup>3</sup>	Седиментацій ний метод аналізу	1 раз на тиждень

ККТ 2.4		Мікробіологічна чистота рук персоналу	-	1×10 <sup>4</sup> КУО/см <sup>3</sup>	Аналіз змивів	Перед початком виробничого процесу
ККТ 3	Технологічний процес					
ККТ 3.1	Охолодження та зберігання молока	Температура охолодження та зберігання молока	4°C	6°C	Вимірювання за допомогою термометра	Під час охолодження та зберігання молока
ККТ 3.2	Підігрівання молока	Температура підігрівання молока	40 °C	45 °C	Вимірювання за допомогою термометра	Під час підігрівання молока
ККТ 3.3	Нормалізація молока	Масова частка жиру після нормалізації молока	0,20%	3,60%	Кислотний або турбідиметричний метод	Після завершення нормалізації молока
ККТ 3.4		Температура пастеризації	Температура процесу		Вимірювання за допомогою термометра	Під час проведення пастеризації
			76 °C	80 °C		
ККТ 3.5	Пастеризація молока	Мікробіологічна чистота після пастеризації молока	Відсутність Staphylococcus aureus в 1 см <sup>3</sup> , Listeria monocytogenes в 25 г, БГКП в 0,1 см <sup>3</sup> , КМАФАнМ, не більше 1×10 <sup>5</sup> КУО/см <sup>3</sup>		Мікроскопування	Після завершення процесу пастеризації
ККТ 3.6	Охолодження молока	Температура охолодження молока	30 °C	32 °C	Вимірювання за допомогою термометра	Під час охолодження молока

ККТ 3.7		Тривалість сквашування	6 годин	10 годин	Вимірювання за допомогою годинника	Під час сквашування молока
ККТ 3.8	Заквашува ння	Кислотність сирного згустку після сквашування	120 °Т	150 °Т	Метод титрування	Після завершення процесу сквашування
ККТ 3.9	Обробка згустку	Температура нагрівання сирного згустку	40 °С	48 °С	Вимірювання за допомогою термометра	Під час нагрівання сирного згустку
ККТ 3.10	Відділення сироватки	Вологість після відділення сироватки	65%	80%	Метод висушування	Після завершення відділення сироватки
ККТ 3.11	Охолоджен ня згустку та пресування сиру	Температура охолодженн я сирного згустку	3 °С	8 °С	Вимірювання за допомогою термометра	Під час охолодження сирного згустку
ККТ 3.12	Фасування та пакування	Контамінаці я на етапі пакування	Відсутність контамінації		Мікроскопува ння	Після завершення пакування

Коригувальні дії наведені у табл.3.30.

Таблиця 3.30

Коригувальні дії

ККТ	Коригувальна дія
<p>ККТ 3.1. Температура охолодження та зберігання молока                      ККТ 3.2. Температура підігрівання молока                      ККТ 3.4. Температура пастеризації молока                      ККТ 3.5. Температура охолодження молока                      ККТ 3.9. Температура нагрівання сирного згустку                      ККТ 3.11. Температура охолодження сирного згустку</p>	<p>У разі виявлення відхилень температури необхідно інформувати контролера якості, провести дослідження молока або сирного згустку, у разі невідповідностей відправити на утилізацію.</p>
<p>ККТ 3.3. Масова частка жиру після нормалізації молока</p>	<p>Проведення повторної нормалізації до доведення масової частки жиру до необхідного рівня</p>
<p>ККТ 3.5. Мікробіологічна чистота після пастеризації молока                      ККТ 3.12. Контамінація на етапі пакування</p>	<p>Необхідно: привести в дію засоби ручного визначення відхилень та зберігати окремо всю продукцію, яка задовільно пройшла останню перевірку; інформувати контролера якості, який буде приймати рішення щодо розміщення продукції</p>
<p>ККТ 3.8. Кислотність сирного згустку після сквашування</p>	<p>При недостатній кислотності здійснюється подальше дозрівання сирного згустку до досягнення необхідного значення кислотності.</p>
<p>ККТ 3.10. Вологість після відділення сироватки</p>	<p>При вологості вище допустимих меж, здійснюється подальше відділення сироватки до досягнення необхідного значення вологості.</p>

Встановлення процедур перевірки (аудиту) проводиться для визначення правильності функціонування системи НАССР, для аналізу відхилень і

випадків утилізації продукції, а також для підтвердження наявності контролю в критичних точках контролю.

При виробництві сиру кисломолочного застосовують періодичні методи перевірки та аудиту, такі як випадковий відбір проб та аналіз на відповідність встановленим критичним межах.[68]

Процедури НАССР повинні бути документально оформлені. Записи, що використовуються в системі НАССР при виробництві сиру кисломолочного, включають такі документи:

1. План НАССР.
2. Перелік складу групи НАССР та її зобов'язань.
3. Опис продукту та його передбачуване споживання.
4. Блок-схема технологічного процесу із зазначенням КТК.
5. Форма аналізу небезпечних чинників.
6. Критичні межі.
7. Система моніторингу.
8. Плани коригувальних дій при відхиленні від критичних меж.
9. Процедури документування та ведення записів.
10. Процедури перевірки системи НАССР.
11. Дані (записи, протоколи), отримані під час виконання плану НАССР.[69]

Складання плану ХАССП для сирної пасти з додаванням насіння гарбуза, ядер волоського горіха та сиропу з шипшини враховуючи ККТ наведено у табл.3.32

Таблиця 3.32

Складання плану ХАССП для сирної пасти з додаванням насіння гарбуза,  
ядер волоського горіха та сиропу з шипшини враховуючи ККТ

№ п/п	Операція	Небезпечний фактор	ККТ	Критичні границі	Місце контролю	Метод
1	Належний рівень якості та безпечності сировини при вхідному контролі	Біологічний та хімічний	ККТ 1	+ 6 °C	Місце приймання сировини	Робоча інструкція
2	Контроль температури зберігання сировини для виробництва продукції	Біологічний	ККТ 2	+ 4°C... + 6 °C	Зона холодильної камери	Робоча інструкція
3	Контроль механічної та термічної обробки сировини з дотриманням режимів та параметрів	Біологічний та фізичний	ККТ 3	Температура пастеризації 80...82 °C	Зона виробництва	Робоча інструкція
4	Контроль виробництва продукції	Біологічний	ККТ 4	Температура охолодження згустку +8...+12 °C	Зона виробництва	Робоча інструкція
5	Контроль зберігання готової продукції та реалізації	Біологічний	ККТ 5	+ 5...6 °C	Зона холодильної камери	Робоча інструкція

Визначення критичних контрольних точок на етапі зберігання сирної пасти наведено у табл.3.33

Таблиця 3.33

Визначення критичних контрольних точок на етапі зберігання сирної пасти

Етап виробництва	Небезпечний чинник	Питання «дерева прийняття рішень» за ДСТУ ISO 22000–2007						Розподілення за категоріями	
		1	2	3	4	5	6	план HACCP	операційна програма-передумова
Зберігання сирної пасти (до t не вище +6.5 °C), контроль температури	Біологічний – ріст мікроорганізмів (БГКП, МАФАНМ)	ТТак	ТТак	ТТак	ТТак	ТТак	ТТак	ККТ	-

*Моніторинг* – це планова послідовність спостережень або вимірювань, яка використовується для оцінки того, чи знаходиться ККТ під контролем, а також для створення точних записів для майбутнього використання з метою перевірки. Моніторинг виконує три цілі:

1. Моніторинг є обов'язковим для управління безпекою молочної продукції, оскільки дозволяє відстежити роботу системи.
2. Моніторинг використовується для визначення втрати контролю та відхилення на ККТ (тобто перевищення критичної границі). Необхідне застосування коригувальної дії.
3. Моніторинг забезпечує письмову документацію для використання при перевірці плану HACCP.

Важливим питанням для кожної критичної контрольної точки є призначення осіб, відповідальних за моніторинг. Конкретні призначення

залежатимуть від кількості ККТ і критичних границь, а також від складності моніторингу.

Особи, які здійснюють моніторинг ККТ, повинні:

- мати підготовку з методики проведення моніторингу кожної з критичних границь;
- повністю розуміти мету та важливість моніторингу;
- мати легкий доступ до діяльності з моніторингу;
- з точністю звітувати про діяльність з моніторингу.

Особа, відповідальна за моніторинг, повинна також інформувати керівництво про випадки, коли процес або продукт не відповідає критичним границям, щоб можна було негайно вжити коригувальних заходів.

Більшість процедур моніторингу для ККТ вимагають швидкого проведення, оскільки стосуються безперервних процесів, які не залишають часу для тривалого аналізу. Мікробіологічний аналіз практично ніколи не буває ефективним засобом моніторингу ККТ через обмежену кількість часу, необхідного на його проведення. Тому перевага надається фізичним і хімічним вимірюванням, які можуть бути проведені швидко і вкажуть на умови мікробіологічного контролю безпосередньо в процесі виробництва.

При здійсненні моніторингу/перевірки необхідно звернути увагу на певні фактори.

- Контрольні точки моніторингу:
  - необхідно знати правильні контрольні точки (критичні) перед встановленням програм моніторингу;
  - більшість ККТ є простими, а моніторинг призначається для визначення того, чи знаходиться та чи інша точка під контролем.

- Частота:
  - залежить від типу та ступеню ризику;
  - у більшості ситуацій перевагу слід надавати безперервному моніторингу та реєстрації показників.

- Відповідальність:

- посада відповідальної особи;
- робоче місце.

Після встановлення процедури моніторингу записи заносяться в стовпці 4, 5, 6, 7 Підсумкової таблиці плану ХАССП, а записи, що використовуються для моніторингу критичних границь – у стовпець 10.

Успішне управління ХАССП вимагає запровадження процедур, які перевіряють правильність роботи ХАССП. Внутрішні та зовнішні аудити якості використовуються для надання об'єктивних доказів того, що підприємством запроваджено й підтримується ефективна система безпеки харчових продуктів. Процес аудиту – це заплановане незалежне, документально оформлене оцінювання, яке визначає, які вимоги щодо безпеки харчових продуктів досягаються.

Ефективна програма аудиту оцінює відповідність та ефективність системи, а також визначає можливості для подальшого вдосконалення. Існує три типи аудитів, необхідних для підтримки ХАССП. Аудит виробничих ділянок проводиться внутрішніми групами, аудити програми ХАССП – внутрішніми групами та третіми особами, а підтверджувальний аудит ХАССП – зовнішньою групою аудиторів. Для процесу аудиту фундаментальне значення має впевненість у тому, що всі вони йдуть на користь керівництву, здійснюються кваліфікованими особами, ґрунтуються на стандартах, будують висновки на фактах та концентруються на системах. Аудити виробничих ділянок можуть проводитися начальниками виробництва, провідними працівниками або внутрішніми аудиторами. Такі особи повинні бути знайомі з базовими методиками проведення аудиту та мати знання щодо процесів і систем. До методів відносяться аналіз записів, спостереження, відбирання зразків та використання коротких контрольних переліків. Матеріали доповіді про результати робляться в межах підприємства й використовуються для розробки планів коригувальних дій у випадку виявлення недоліків. Частота проведення аудитів змінюватиметься залежно від результатів. [68]

Аудити програми ХАССП можуть проводитися робочою групою підприємства з ХАССП або внутрішньою аудиторською групою. Як і аудит виробничих ділянок, такий аудит не є незалежним оцінюванням ХАССП, але забезпечує більш глибоку перевірку ефективності. Вимоги до підготовки аудиторів включають методику проведення аудитів середнього рівня та знання внутрішньої структури управління підприємства, програми ХАССП і виробничої системи. До методів відносяться аналіз записів, спостереження, співбесіди, відбирання й випробування зразків, а також використання контрольних переліків. Аудити такого типу повинні проводитися щонайменше раз на квартал. Доповідь про їх результати робиться в межах підприємства в формі офіційної документації. Цей процес може також використовуватися для перевірки успішності запровадження коригувальних дій. Підтверджувальний аудит ХАССП проводиться робочою групою компанії або третьою стороною. Підготовка таких осіб включає в себе методики аудиту високого рівня складності, знання процесів і систем та глибокі знання з безпеки харчових продуктів. До методів належить аналіз записів, у тому числі контрольних засобів керівництва, спостереження та співбесіди з операторами, керівниками нижчих та вищих ланок, відбирання й випробування зразків та використання комплексних контрольних переліків. За результатами такого незалежного аудиту оформлюються офіційні документи для збуту в межах підприємства та структури компанії й проводиться щорічно. Аудити використовуються для оцінки працездатності системи та виявлення можливостей її вдосконалення. При виявленні недоліків у ХАССП підприємства необхідно виявити їх первісну причину та визначити коригувальні дії. Описані вище три рівні аудиту можуть використовуватися для підвищення ефективності програми коригувальних дій підприємства.[69]

## Висновки за розділом

Основною сировиною для виробництва нової сирної пасти є сир кисломолочний нежирний з масовою часткою жиру 1%. Джерелами функціональних інгредієнтів було обрано: порошки з ядер волоського горіха та насіння гарбуза.

Наведено принципові технологічні схеми підготовки джерел функціональних інгредієнтів та традиційного харчового продукту – сиру кисломолочного нежирного, зроблена оптимізація технологічних рішень на основі спланованого експерименту. Проведена оцінка показників безпеки сирної пасти на основі принципів НАССР.

Оранолептичним методом встановлено оптимальну рецептуру сирної пасти, до складу якої входять:

- сир кисломолочний нежирний - 56%;
- порошок із ядер волоського горіха – 28%;
- порошок із насіння гарбуза - 4%;
- сироп із плодів шипшини – 12%.

Даний харчовий продукт належить до групи функціональних харчових продуктів, так як інтегральний скор білку – 21,36%, вітаміну С – 32,49%, вітаміну В2 – 10,05%, вітаміну В6 – 10,88%, вітаміну РР – 16,07%, калію – 11,23%, магнію – 20,65%, натрію – 15,22%, фосфору – 33,98%, заліза – 10,53%.

За біологічною цінністю такий продукт наближається до повноцінно збалансованого, тому що амінокислотний скор 94%, коефіцієнт уталітарності 1,151 та лише 5,435 г білку використовується нераціонально, тобто на анаболітичні потреби. Триада НАК становить 1:4,874:2,917, при нормі 1:3:3.

Розроблений продукт «сирна паста» має оздоровчі властивості і здатна розширити існуючий асортимент ринку.

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

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

Оцінка конкурентоспроможності продукції це визначення її рівня стосовно задоволення потреб споживачів і відповідність європейським стандартам. Незаперечним є той факт, що в сучасних умовах ринкових відносин запорукою реалізації будь-якого продукту є його висока якість.

Відповідно до загально визначеної наукової термінології ця характеристика свідчить про здатність продукту задовольняти передбачувані та очікувані передбачення споживачів.

Конкурентоздатна оздоровча продукція - це продукція, яка має не нижчі показники, ніж традиційні аналоги, але відрізняється від них функціональною спрямованістю.

Для оцінки конкурентоспроможності продукції необхідний ряд показників: аналіз ринку конкурентів; визначення механізму його функціонування; аналіз попиту споживачів на певні види продукції. [70]

Комплексний показник якості розробленого продукту здійснюється на основі визначення харчової цінності продукту, біологічної цінності його компонентів, рівень задоволень добових потреб, органолептичні показники та інші необхідні дані.

Загалом, враховуючи вимоги до функціональних харчових продуктів, було оцінено створюваний продукт, за шкалою, що включає в себе 6 ступенів.

I ст. - показники безпеки;

II ст. - функціональні властивості;

III ст. - органолептичні показники;

IV ст. — харчова та біологічна цінність;

V ст. - прогнозований попит на продукцію;

VI ст. - апробація результатів.

Оцінка розробленого продукту полягає в аналізі за кожним ступенем.

I ступінь (показники безпеки) - є однією з найважливіших характеристик продукту.

Його оцінюють за вмістом токсичних сполук, пестицидів, радіонуклідів і якою мірою вони відповідають допустимим дозам. При роз шифровці I ступеня ми обираємо такі критерії:

вміст токсичних елементів - 0...33% від допустимої норми — «відмінно» - 20 балів;

- вміст токсичних елементів 34.. .66% - «добре» - 12 балів;
- вміст токсичних елементів 67... 100% - «задовільно» - 8 балів;
- вміст токсичних елементів > 100% - «незадовільно» - 0 балів.

Наприклад: допустима доза кадмію - 0,01 мг/кг; у харчових продуктах - 0,007 мг/кг.

II ступінь. При створенні нових харчових продуктів важливо надати їм функціональних властивостей. Відомо, що саме функціональні інгредієнти беруть участь у регулюванні певних функцій організму людини, у протіканні будь-яких біохімічних процесів, що дає можливість уникнути розвитку багатьох захворювань, сповільнити процеси старіння і загалом поліпшити якість життя.

Розрахунок цього показника ґрунтується на забезпеченні певними функціональними інгредієнтами добові потреби на рівні 10...50%.

Якщо розроблений продукт за жодним функціональним інгредієнтом не забезпечує навіть 10% добових потреб, то такий продукт ми відносимо до оздоровчих.

Якщо:

- 100 г (200 см<sup>3</sup>) продукту (напою) забезпечує добові потреби на 10...50% - «відмінно» - 30 балів;
- 100 г (200 см<sup>3</sup>) продукту забезпечує добові потреби на 25...34% - «добре» - 18 балів;

- 100 г (200 см<sup>3</sup>) продукту забезпечує добові потреби на 10.. 24% - «задовільно» - 12 балів;
- 100 г (200 см<sup>3</sup>) продукту забезпечує добові потреби < 10% - оздоровчий продукт.

III ступінь. При оцінці органолептичних показників рекомендована загальноприйнята 9-бальна шкала:

- 9 балів - «відмінно»;
- 7...8 балів — «добре»;
- 5...6 балів — «задовільно».

IV ступінь. Його оцінка ґрунтується на визначенні основних біокомпонентів харчового продукту.

У результаті робимо порівняльний розрахунок, використовуючи таку ж шкалу, як і при оцінці II ступеня.

V ступінь. Для оцінки проводимо соціологічне опитування серед студентів та викладачів кафедри.

Якщо продукт матиме великий попит — даємо оцінку «відмінно» (11 балів).

Якщо частка майбутніх споживачів менша — даємо оцінку «добре» (8 балів).

Якщо прихильників ще менше — оцінка «задовільно» (6 балів).

Якщо ніхто не виявляє бажання споживати розроблений харчовий продукт - «незадовільно» (0 балів).

VI ступінь. Залежить від наявності публікацій на тему розробки, тому що це свідчить про рівень новизни продукту і є ефективним стимулом просування його на ринок.

Якщо:

- є патент - «відмінно» (10 балів);
- є стаття - «добре» (8 балів);

- є тези — «задовільно» (6 балів);
- немає доробків - «незадовільно» (0 балів).

Після цього розраховуємо сумарний комплексний показник за яким і оцінюється конкурентний потенціал.

Оцінка конкурентоздатності сирної пасти наведена в табл. 4.1.

*Таблиця 4.1*

#### Конкурентний потенціал сирної пасти

Сирна паста	Шкала показників конкурентного потенціалу					
	I	II	III	IV	V	VI
Оцінка	20	18	8	18	11	6
Сума балів	81 балів					
Рівень якості	II рівень					

Розроблений продукт відноситься до II рівня якості, тому необхідно поліпшити деякі показники, щоб досягти оцінки 100 балів.

Соціальний ефект полягає в тому, що такий продукт може бути доданий до раціону різних вікових груп споживачів. Особливо корисним він стане для людей, з порушенням роботи шлунково-кишкового тракту, так як містить багато харчових волокон, а також позитивно впливатиме на обмінні процеси в організмі.

Економічний ефект нашої пасти полягає в тому, що цінова категорія такого продукту знаходиться в межах існуючих аналогів, а тому матиме великий попит серед споживачів. Витрати на виробництво суттєво не зміняться, так як переоснащення підприємства не обов'язкове. Витрати на сировину залишаються майже незмінними.

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

На сьогодні незаперечним є той факт, що одним із найважливіших завдань подальшого розвитку економіки України є всебічно обґрунтована та

практично підтверджена політика інноваційного зростання промисловості, в тому числі харчової.

Переваги інноваційного шляху розвитку:

- можливість у короткі терміни ліквідувати відставання України в галузі виробництва та реалізації оздоровчих продуктів;
- постійне розширення внутрішніх і зовнішніх ринків збуту;
- постійне розширення зайнятості населення і створення нових робочих місць;
- зацікавленість виробників у збільшенні випуску оздоровчих продуктів, реалізація якої гарантує підприємству високу рентабельність;
- зацікавленість споживачів у розвитку інноваційної діяльності, оскільки вони отримують широкий спектр нових продуктів підвищеної якості та ефективності і абсолютно безпечної для вживання;
- зростання інвестиційної привабливості для зарубіжних партнерів, що дасть можливість істотно зміцнити економіку країни. [71]

Для виробництва інноваційної продукції потрібно передбачити ті взаємопов'язані проблеми технологічного, організаційного та економічного характеру, які необхідно вирішити, а саме: створення нового виду харчової продукції на основі традиційної і нетрадиційної сировини; організація сервісу у забезпеченні новою продукцією споживачів; ціноутворення; потужна маркетингова служба; стимулювання збуту за допомогою дієвої реклами нової продукції; контроль сировини та продукції по всьому ланцюжку виробництва — від сировини до готового продукту, а також у мережах реалізації продукції; організація моніторингу інноваційної діяльності підприємства, тобто систематичний збір інформації про випуск і реалізацію запропонованої в роботі продукції [72].

На рис. 4.1. зображено структуру інноваційного харчового підприємства з виробництва сирної пасти.



Рис.4.1. Структура інноваційного харчового підприємства з виробництва сирної пасти

З рис. 4.1. видно, що для організації інноваційного харчового підприємства необхідні дві складові: інноваційний потенціал та інноваційний клімат.

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

Інноваційний клімат - це сукупність чинників, які визначають стадію життєвого циклу нового виду сирної пасти (скільки часу цей продукт буде користуватись попитом). Інноваційний клімат залежить від інтересів та уподобань споживачів, від конкурентів та рівня розвитку ринків (ринку сировини, технологій, фінансового ринку, ринку праці, ринку збуту готової продукції).

Іміджмейкінг є чинником, що впливає на конкурентоздатність сирної пасти, ціноутворення, імідж компанії і привабливість продукції. Іміджмейкінг буде представлений на належному рівні (у вигляді яскравої реклами, привабливої упаковки).

Організація сервісу у забезпеченні нової сирної пасти споживачів передбачає передусім розроблення рекомендацій із здорового харчування, що ґрунтується на наукових досягненнях у галузі фармаконутриціології, сучасних соціальних тенденціях, асортименті виробленої підприємством сирної пасти. Це розроблення умов доставки сирної пасти безпосередньо споживачеві. 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.

Ціноутворення. На кожен новий вид продукції необхідно встановити ціну для реалізації. Для цього існують спеціальні економічні розрахунки. Система ціноутворення повинна принести підприємству переваги порівняно з конкурентами, дати відчутний прибуток і разом з тим врахувати фінансові можливості майбутніх споживачів сирної пасти оздоровчої та профілактичної

дії. Тобто, необхідно дотримуватись оптимального співвідношення якості: ціна. Орієнтовна ціна сирної пасти збільшиться на 15...20 %. Вона буде безпечною і відносно недорогою (доступною для всіх прошарків населення).

Маркетингові дослідження. Необхідно створити потужну маркетингову службу. Слід обґрунтувати необхідність створення на інноваційному молокопереробному підприємстві потужної маркетингової служби для вивчення і розширення ринків збуту сирної пасти, попиту на неї, її просування на внутрішньому і зарубіжному ринках, що дасть можливість посісти гідне місце серед інших аналогічних підприємств. Сирна паста буде мати попит як на зовнішньому, так і на внутрішньому ринках.

Мерчендайзинг - комплекс заходів, спрямованих на збільшення обсягів продажу сирної пасти безпосередньо в торговій мережі.

Моніторинг інноваційної діяльності підприємства. Обґрунтування необхідності систематичного збору інформації про випуск і реалізацію сирної пасти, оброблення та аналіз інформації про стан інноваційних процесів на підприємстві, вдосконалення діяльності підприємства у реалізації пріоритетних напрямів створення інноваційної продукції.

Оцінка конкурентного потенціалу сирної пасти. Так як даний продукт є оздоровчим та продуктом масового споживання, то його конкурентоспроможність вища, ніж сиру кисломолочного. За оцінкою конкурентного потенціалу належить до II рівня якості [72].

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

Охорона навколишнього середовища - одна із найважливіших проблем, що стають перед людством. Для підприємств молочної промисловості охорона навколишнього середовища є більш актуальною у зв'язку з інтенсифікацією виробництва. Захист навколишнього природного середовища на підприємствах молочної промисловості складається з ряду заходів виявлення

джерел забруднення та їх локалізації. Особливе місце серед природоохоронних заходів займають заходи по впровадженню безвідходних технологій.

Підприємства молочної промисловості можуть являтися джерелом забруднення води, атмосфери та ґрунту.

У результаті виробничої діяльності молочних підприємств, особливо сироробних, у стоки можуть потрапляти солоні води. При багатократному використанні розсолу його замінюють новим, а це призводить до забруднення водою солоними стічними водами [73].

Рекомендовані заходи щодо зниження кількості забруднюючих речовин в стоках:

- Встановлення ємностей для збору жировмісних заплосків для мийки технологічного обладнання та трубопроводів.
- Слід передбачити установки для безрозбірної мийки резервуарів та можливістю повторного використання миючих засобів.
- Слід передбачити будівництво передаточних споруд для доведення речовин в стоках до нормативів ГДК.
- Максимальне зменшення витрат через нещільності на всіх лініях технологічних процесів і трубопроводах.
- Слід організувати відведення належним чином стоків дощових та талих вод.

У стічні води молочних підприємств можуть потрапляти продукти, отримувані в результаті очищення молока після обробки його за допомогою сепараторів-молокоочисників чи сепараторів-нормалізаторів.

Отже, основні забруднення стічних вод представлені органічними сполуками (білковими і мінеральними речовинами тваринного походження), концентрацію яких можна встановити за кількістю кисню, необхідного для хімічного окислення, чи еквівалентної кількості кисню необхідної для біологічного окислення.

Для видалення з води розчинених органічних речовин найчастіше застосовують біохімічне їх окиснення в природних чи штучно створених умовах, в першому випадку для цього використовують ґрунти, проточні й замкнуті водойми, в другому — спеціально збудовані для очистки споруди (біофільтри, аеротенки й інші окисники різних модифікацій).

Одним з сучасних принципів підходу до очищення стічних вод є максимальне вилучення з них продуктів з метою утилізації чи повторного їх використання, і спрямування у систему промислового водопостачання звільненої від них води [74].

## Висновки за розділом

Розроблено схему технологічних, організаційних та економічних аспектів діяльності інноваційного харчового підприємства з виробництва сирної пасти.

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

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.

Так як даний продукт є оздоровчим та масового споживання, то його конкурентоспроможність виділяється на рівні звичайного сиру кисломолочного.

Для збагачення сирної пасти ми використовуємо сироп з плодів шипшини. Після його отримання залишається шрот, який доцільно переробляти та отримати харчові волокна.

Таким чином це дасть змогу удосконалити технологію та звести втрати сировини при виробництві до мінімуму.

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

Винахід стосується сирної пасти призначеної для збагачення харчових продуктів спеціального оздоровчого харчування, що містить порошок з ядер волоського горіха, порошок з насіння гарбуза та сироп з шипшини.

Винахід належить до харчової промисловості і може знайти широке застосування у виробництві функціональних харчових продуктів для людей з великими фізичним та психоемоційним навантаженнями.

Основним завданням винаходу є удосконалення способу виробництва сиркової пасти, в якому шляхом зміни компонентів і режимів обробки забезпечується спрощення технологічного процесу, розширення асортименту, покращення якості продукту та забезпечення організму необхідною кількістю макро- та мікронутрієнтами, повноцінним білком, що дозволить збагатити харчовий раціон.

Поставлена задача вирішується тим, що сирна паста, призначена для збільшення асортименту молочних продуктів щоденного вживання, містить порошок з ядер волоського горіха, порошок з насіння гарбуза та сироп з шипшини у наступному співвідношенні компонентів, мас. %:

Сир кисломолочний нежирний	56
Ядра горіха волоського	28
Насіння гарбуза	4
Екстракт шипшини	12

За основу традиційного середовища було обрано сир кисломолочний нежирний. Головна перевага продукту – здатність швидко і легко засвоюватися. Вчені довели, що білки, одержувані з сиру, потрапляють в тканини набагато швидше, ніж білки з молока, м'яса і риби. Наприклад, молоко через годину засвоюється лише на 30 %, а сир за той же самий час на 91 %.

Насамперед, слід зазначити безсумнівну користь сиру, яка укладена у цінному складі, передусім фосфору і кальцію, позитивний вплив яких на кісткову тканину відома всім. Крім того, корисний вплив поширюється на скорочення м'язів, здатність крові згущуватися.

Користь волоських горіхів в тому, що вони збагачені комплексом біологічно активних складових, сприятливо впливають на судини нашого головного мозку. Плоди горіха волоського допоможуть значно зменшити нервові напруження.

Використання ядра горіха волоського, насіння гарбуза та екстракт шипшини в сирній пасті збагачує продукт цінними речовинами. За розрахунковими даними, даний харчовий продукт належить до групи функціональних харчових продуктів, так як інтегральний скор білку – 20,37%, жирів – 33,57%, вітаміну С – 48,44%, вітаміну РР – 15,28%, калію – 10,42%, магнію – 19,02%, натрію – 15,22%, фосфору – 32,31%, заліза – 10,1%.

Співвідношення НЖК:МНЖК у запропонованому виробі становить 1:1,37, при нормі 1:2. Коефіцієнт уталітарності 1,151 та лише 5,435 г білку використовується нераціонально, тобто на анаболітичні потреби.

У запропонованому способі виробництва сирної пастеризація підготовленої сировини проводиться при оптимальній температурі 76-80°C з витримкою 20-30с. Цей режим забезпечує коагуляцію термолабільних сироваткових білків і, відповідно, сприяє підвищенню виходу продукту.

При низьких температурах пастеризації згусток утворюється недостатньо щільний і при його обробці сироваткові білки відходять у сироватку, що знижує вихід сиру кисломолочного.

Запропоновані режими теплової обробки вибрані з урахуванням максимального збереження нативних та первісних функціональних властивостей білків та забезпечення санітарно-гігієнічних показників сирної пасти.

Сирна паста, яка одержана згідно з запропонованим способом, відрізняється від прототипу кращими органолептичними та

мікробіологічними показниками, без застосування синтетичних та хімічних стабілізуючих агентів.

#### ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

Сирна паста, призначена для збільшення асортименту молочних продуктів щоденного вживання, містить порошок з ядер волоського горіха, порошок з насіння гарбуза та сироп з шипшини у наступному співвідношенні компонентів, мас. %:

Сир кисломолочний нежирний	56
Ядра горіха волоського	28
Насіння гарбуза	4
Екстракт шипшини	12

## ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Кисломолочний сир - це традиційний білковий продукт з високими харчовими і лікувально-дієтичними властивостями. Кисломолочний сир виробляють сквашуванням молока чистими культурами молочнокислих бактерій з використанням або без використання сичужного ферменту, хлористого кальцію і з подальшим відокремленням сироватки. В результаті зневоднення згустку в продукті концентрується білок і жир, завдяки чому кисломолочний сир належить до молочних продуктів з підвищеним вмістом білка.

Для підвищення оздоровчого ефекту доцільно створювати сирні пасти, збагачені природніми джерелами функціональних інгредієнтів.

Тому для виробництва нової сирної пасти оздоровчої дії у якості джерел функціональних інгредієнтів обрано сироп з плодів шипшини, порошки з насіння гарбуза та ядер горіха волоського.

Основною сировиною для виробництва нового сиркового десерту є сир кисломолочний з масовою часткою жиру 1%. Джерелами функціональних інгредієнтів є: сироп з плодів шипшини, порошки з насіння гарбуза та ядер горіха волоського.

Було наведено принципові технологічні схеми підготовки джерел функціональних інгредієнтів та виробництво традиційного харчового продукту - сиру кисломолочного, а також обґрунтовано доцільність етапу внесення джерел ФІ.

За допомогою розрахунків встановлено оптимальні рецептуру нового сиркового десерту, а саме: найкращим є варіант рецептури, де сиру кисломолочного 56%, сиропу з плодів шипшини 12%, порошок з насіння гарбуза 4%, порошок з ядер волоського горіха 28%.

Розроблено схему технологічних, організаційних та економічних аспектів діяльності інноваційного харчового підприємства з виробництва сирної пасти.

Для збагачення сиркового десерту використовується сироп з плодів шипшини. Після його отримання залишається шрот, який доцільно переробляти на антоціановий барвник та харчові волокна.

Таким чином це дасть змогу удосконалити технологію та звести втрати сировини при виробництві до мінімуму.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Загальна теорія здоров'я та здоров'язбереження: колективна монографія / за заг. ред. проф. Ю. Д. Бойчука. Харків: Вид. Рожко С. Г., 2017. 488 с.
2. Майоров, А. А. Проблемы классификации сыров в товароведении, *Сыроделие и маслоделие*, 2015, № 5, С. 8–9.
3. Кузнецов В. В., Шилер Г. Г., Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры, СПб: ГИОРД, 2003. 512 с.
4. Летута Т. М., Черевична Н. І., Гапонцева О. В., Товарознавство продуктів функціонального призначення, консп. лекцій, Харків, 2012, 73 с.
5. Сімахіна Г. О., Науменко Н. В., Харчування як основний чинник збереження стану здоров'я населення, *Проблемы старения и долголетия*, 2016, № 2. С. 204—214.
6. Сирохман І. В. Завгородня В. М., Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення: навч. посібник. Київ: Центр учбової літератури, 2009. 544 с.
7. Кострицька О. О., Удосконалення технології сиру кисломолочного із застосуванням високотемпературного оброблення молока, автореф. дис. ... канд. тех. наук: 05.18.16, Київ, 2009, 22 с.
8. Капрельянц Л. В., Лоргачова К. Г. Функціональні продукти. Одеса, 2003. – 312 с.
9. Лялик А., Криськова Л., Кравчук Л., Концепція функціональних харчових продуктів, *IV Міжнародна науково-технічна конференція «Стан і перспективи харчової науки та промисловості»*, 2010, С. – 114-115.
10. Чернуха, І. М. Функциональные продукты – методологические, технологические и трофологические аспекты производства, *Мясная индустрия*, 2002. № 2. С. 21–22.
11. Ципріян В. І. Гігієна харчування з основами нутриціології: Підручнику 2 кн. Книга 1. Київ, 2007. – 528 с.

12. Лялик А.Т., Криськова Л.П., *Визначення впливу оздоровчого харчування*. Тернопільський національний технічний університет, Журнал. 2004. №37. С. 34-52.
13. Григоренко О. До питання моніторингу стану харчування населення України. *Товари і ринки: Міжнар. Наук.-практ. Журнал*. КНТЕУ. 2010. №2. С. 118-124.
14. Кручаниця М.І., Миронюк І.С., Розумикова Н.В., Кручаниця В.В., Брич В.В., Кіш В.П., *Основи харчування: підручник*, Ужгород: Вид-во УжНУ «Говерла», 2019. 252 с.
15. Некрасов П. О., Ткаченко Н. А., *Інноваційна технологія біфідовмісних комбінованих кисломолочних напоїв функціонального призначення*, *Технологія і безпека продуктів харчування*, 2014. № 2 (27). С. 49-56.
16. Кузьмінська О.В. *Значення раціонального харчування для підтримки здоров'я молоді: монографія*. О.В. Кузьмінська М.С. –К.: Державний інститут проблем сім'ї та молоді, Український ін-т соціальних досліджень, 2004. Кн. 4. – 128 с. («Серія №формування здорового способу життя молоді» у 14 кн.).
17. Mattila-Sandholm T., Saarela M. *Functional dairy products: Published by Woodhead Publishing Limited, Abington Hall, Abington Cambridge CB1 6AH, England, 2003.- 395 p.*
18. Храмов А.Г., Василисин С.В. *Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры. Т.5: Продукты из обезжиренного молока, пахты и молочной сыворотки*. СПб: ГИОРД, 2004. – 576с.
19. Сімахіна Г. О., Науменко Н.В. *Інновації у харчових технологіях*, *Товари і ринки*. 2015. №1, С. 189-200.
20. Калакура М.М., Щирська О.В, *Використання нетрадиційної сировини в технологіях кулінарних виробів*, Відкритий міжнародний університет розвитку людини «Україна», 2011.
21. Сімахіна Г.О., Українець А.І. *Інноваційні технології та продукти. Оздоровче харчування: підручник*. Київ, 2010. 294с.

22. Сімахіна Г.О., Інновації у харчових технологіях - вимога часу та запорука створення в Україні індустрії здорового харчування, Київ, 2016, С. 1 – 3.
23. Новікова Н.В., Аналіз особливостей інновацій в харчовій індустрії, Херсон, 2010, С. 1-4.
24. Чорна Н. П. Інноваційний розвиток сфери виробництва продуктів харчування та ризики продовольчої безпеки : монографія. Львів : Ліга-Прес, 2012. – 296 с.
25. Возіанов О. Ф. Харчування та здоров'я населення України (концептуальні основи раціонального харчування), *АМН України*. 2002. Т. 8, № 4. С. 647—657.
26. Шумпетер Й. Теорія економічного розвитку, Москва : Прогрес, 2002. — 456 с.
27. Інноваційна Україна 2020 : національна доповідь / за заг. ред.В.М. Гейця та ін. ; НАН України.Київ, 2015. – 336 с
28. Марцин В.С., Міценко Н.Г., Даниленко О.А. та ін.Основи наукових досліджень, Навчальний посібник / Львів: Ромус-Поліграф, 2002.-128 с.
29. Рудакова Т. В. Разработка технологии комбинированных продуктов длительного срока хранения на основе творога: автореф. дис. на здобуття наук. Ступеня канд. техн. наук: 05.04.18. Київ, 2006, 20 с.
30. Остроумов Л. А. Комбинированные молочные белковые продукты с использованием растительного сырья. *Хранение и переработка сельхозсырья*. 2008. №8. С. 28-30.
31. Скорченко Т. А., Федченко Т. Г. Сир кисломолочний – компонент діабетичних видів морозива. *Молочное дело*. 2006. №2. С48-49.
32. Буряк В. Сучасний стан та перспективи виробництва й споживання горіхів в Україні . *Сад, виноград і вино України*. 2014. № 1/3. С. 16–19.
33. Божок О. П. Про перспективи вирощування горіха грецького на території України. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2017. Вип. 27 (3). С. 25–29

34. Краєвська С.П., Стеценко Н. О. Аналіз хімічного складу насіння гарбуза, кунжуту та льону як перспективних джерел для виробництва біологічно активних добавок до їжі. *IX Международная конференция «Стратегия качества в промышленности и образовании»*. Київ. 2013. 120 с.
35. Котов С. А. Актуальність сучасної фармакопейної стандартизації гарбуза насіння, Синтез і аналіз біологічно активних речовин і лікарських субстанцій : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. з міжнар. участю, 12-13 квітня 2018 р., Харків. 2018. С. 335–336.
36. Чагаровський О. П., Ткаченко Н. А., Лисогор Т. А. Хімія молочної сировини: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. Одеса: «Сілекс-прінт», 2013. 268 с.
37. Хижняк О. С. Краснопольський Ю.М. Біотехнологічні аспекти створення препаратів на основі пробіотиків. Вестник НТУ «ХПИ». Серія «Новые решения в современных технологиях». 2012. «44(950). С. 72-78.
38. Савчук Г.В. Ветеринарно-санітарна експертиза молока за різних способів і режимів пастеризації: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня кандидата ветеринарних наук 16.00.09. Львів, 2008. 25 с.
39. Кітченко Л.М. Функціональні кисломолочні продукти покращать здоров'я споживача. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Тваринництво». 2014. Вип. 2/1 (24). С. 148-152.
40. Пищевая ценность, химический состав и калорийность. Творог нежирный 0.6%. IntelMeal. URL: <http://www.intelmeal.ru/nutrition/foodinfo-curd-nonfat-ru.php> (дата звернення 29.10.2020)
41. Пищевая ценность, химический состав и калорийность. Семена тыквенные высушенные. IntelMeal. URL: <http://www.intelmeal.ru/nutrition/foodinfo-seeds-pumpkin-and-squash-seed-kernels-dried.php> (дата звернення 29.10.2020)
42. Пищевая ценность, химический состав и калорийность. Орех грецкий. IntelMeal. URL: <http://www.intelmeal.ru/nutrition/foodinfo-nuts-walnut-ru.php> (дата звернення 29.10.2020)

43. Пищевая ценность, химический состав и калорийность. Сироп из шиповника. IntelMeal. URL: <http://www.intelmeal.ru/nutrition/foodinfo-syrups-rose-hip-ru.php> (дата звернення 29.10.2020)
44. Ощипок І. М., Використання нових харчових добавок з рослинної сировини у харчовій промисловості, № 15 (2015): Вісник ЛТЕУ. Технічні науки, 2015, С. 1 – 5.
45. Снежкін Ю.Ф., Петрова Ж.О. Харчові порошки з рослинної сировини. Класифікація, методи отримання, аналіз ринку. *Biotechnologia Acta*. 2010. Т.3, №5. С.43-49.
46. Сарафанова Л.А. Современные пищевые ингредиенты. Особенности применения. Санкт-Петербург: Профессия, 2009. 208 с.
47. Ткач. Н.І. Формування якості соків із дикорослих ягід з використанням ферментативної обробки сировини: автореф. дис. здобуття наукового ступеня канд. техн. наук. Харків, 2004. 20 с.
48. ДСТУ 4554:2006. Сир кисломолочний. Технічні умови. Київ, 2007, 14 с.
49. ГОСТ 3624-92. Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности. Москва, 1994, 8 с.
50. ДСТУ 8552:2015. Молоко та молочні продукти методи визначання вологи та сухої речовини. Київ, 2016. 25 с.
51. ГОСТ 53951-2010. Молоко и молочные продукты. Метод измерения массовой доли общего азота по Кьельдалю и определение массовой доли белка. Москва, 2010, 18 с.
52. ГОСТ 28562-90. Продукты переработки плодов и овощей. Рефрактометрический метод определения растворимых сухих веществ. Москва, 1991, 24 с.
53. ГОСТ 7047-55. Витамины А, С, Д, В1, В2 и РР. Отбор проб, методы определения витаминов и испытания качества витаминных препаратов. Москва, 56, 39 с.

54. ГОСТ Р 54014-2010. Продукты пищевые функциональные. Определение растворимых и нерастворимых пищевых волокон ферментативно-гравиметрическим методом, Москва, 2010, 19 с.
55. ДСТУ ISO 10565:2003 Насіння олійних культур. Одночасне визначання вмісту олії та вологи. Метод спектрометрії з використанням імпульсного ядерного магнітного резонансу. 2007, 30 с. Держстандарт України.
56. Капрелянц Л.В., Іоргачова К.Г. Функціональні продукти: монографія. Одеса: Друк, 2003. 312 с.
57. Збагачений сирковий виріб: пат. 97564 Україна: МПК А23С 9/13 (2006.01). № u 2014 09793; заявл. 05.09.2014; опубл. 25.03.15, Бюл. №6
58. Спосіб виробництва сиру м'якого з клітковиною: пат. 70330 Україна: МК А23С 23/00 (2012.01). № u2011 12906; заявл. 02.11.2011.; опубл. 11.06.2012, Бюл. №11.
59. Грек О.В., Скорченко Т.А. Технологія сиру кисломолочного та сиркових виробів: навч. посіб. Київ: НУХТ, 2009. 235 с.
60. Чабан Г.В., Молочна промисловість: стан, проблеми і перспективи. *Економіка АПК*. 2003. №5. С 51-56.
61. Дідух Н.А., Назаренко Ю.В. Обґрунтування параметрів зберігання сиру кисломолочного для дитячого харчування. *Харчова наука і технологія*. 2011. №2 (15). С. 67-71.
62. Кострицька О.О. Удосконалення технології сиру кисломолочного із застосуванням високотемпературного оброблення молока: автореф. дис. канд. тех. наук : 05.18.16. Київ: НУХТ, 2009. 20 с.
63. Савицька В.В., Актуальні проблеми розвитку ринку молока і молочних продуктів, *Економіка АПК*. 2002. №11. С.102-138.
64. Скорченко Т.А., Поліщук Г.Є., Грек О.В., Кочубей О.В. Технологія незбираномолочних продуктів: навч. посібник. Вінниця: Нова книга, 2005. 264 с.

65. Грек О.В., Поліщук Г.Є., Онопрійчук О.О., Технологія продуктів зі знежиреного молока, молочної сироватки і маслянки: навч. посіб. Київ: НУХТ, 2011. 264 с.
66. Смоляр В. І. Концепція ідеального жирового харчування. 2006. № 4. С. 14 – 24.
67. Фролова Н. Е. Оптимізація технологічних процесів виробництва оздоровчих продуктів/ метод. рек. до вивч. дисц. і викон. лабораторних робіт для студ. освіт. ступ. "Магістр" та освіт.- кваліф. рівня "Спеціаліст" спец. 181 "Харчові технології", спеціал. "Технол. харч. продуктів оздоровчого і проф. призначення" ден. та заоч. ф. н.Київ : НУХТ, 2017. — 50 с.
68. Система НАССР. Довідник: / Львів: НТЦ «Леонорм-Стандарт», 2003 – 218 с.
69. ДСТУ ISO 22000:2007, Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-яких організацій харчового ланцюга, Київ, Держспоживстандарт України, 2007, 39 с.
70. Драган О.І. Управління конкурентоспроможністю підприємств: теоретичні аспекти. Монографія, Київ: ДАКККиМ. – 2006. – 160 с.
71. Мойсеєнко І.Є. Фінансове планування на підприємстві. *Фінанси України* №9, 2000, с.32.
72. П.С. Харів.Інноваційна діяльність підприємства та економічна оцінка інноваційних процесів. – Тернопіль: “Економічна думка”, 2003. – 326 с.
73. апольський А.К., Українець А.І. Екологізація харчових виробництв: підручник. Київ: Вища школа, 2005. 423 с.
74. Бобровський А.Л. Екологічний менеджмент: підручник. Київ: Академія, 2009. 585 с.