

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

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

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

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри проф. Сімахіна
Г. О.

_____ (підпис) _____ (прізвище та ініціали)

_____ (підпис) _____ (прізвище та ініціали)

« ____ » _____ 20__ р.

« ____ » _____ 20__ р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА**

зі спеціальності: 181 «Харчові технології»
освітньо-професійної програми : «Технології харчових продуктів оздоровчого та профілактичного призначення»

на тему: «Удосконалення способу виробництва сорбету антиоксидантної дії на основі плодів абрикосу »

Виконала: здобувачка __2__ курсу, групи __5__

Загревська Вікторія Олександрівна

(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

_____ (підпис)

Керівник доц. Стеценко Наталія Олександрівна

(прізвище , ім'я та по батькові повністю)

_____ (підпис)

Консультанти Башта А. О.

(прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

Рецензент Подобій О. В.

(прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

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

Здобувач _____

(підпис)

Київ – 2021р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) _____ ННІХТ _____
 Кафедра _____ Технології оздоровчих продуктів _____
 Освітній ступінь _____ **Магістр** _____
 Спеціальність _____ **181 « Харчові технології»** _____
(код і назва)
 Освітньо-професійна програма _____ «Технології харчових продуктів
 оздоровчого та профілактичного призначення»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри **проф. Сіахіна Г.
 О.**

“ _____ ” _____ 20__ року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

_____ **Загrevська Вікторія Олександрівна** _____
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи «Удосконалення способу виробництва сорбету антиоксидантної дії на основі плодів абрикосу»

Керівник роботи _____ доц. к. т. н. Стеценко Н. О. _____,
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від 26.10. 2020 року № 872-КС

2. Строк подання здобувачем роботи _____ 01.02.2021 _____

3. Вихідні дані до роботи: плоди абрикосу, ягоди малини, мед, кориця, біологічна цінність та органолептичні властивості сорбету з плодів абрикосу з додаванням абрикосових вичавок, ягід малини, меду та кориці

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

Оздоровчі продукти у парадигмі нової концепції харчування

Організація, методологія та методи проведення досліджень

Конструювання та спосіб виробництва сорбету

Економічні та екологічні характеристики

Патентування результатів досліджень

5. Перелік графічного матеріалу

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
3.4.3	Доц. Башта А. О	20.10.2020	14.12.2020

7. Дата видачі завдання _____ 20.10.2020 _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ	26.10.-30.10.2020	виконано
2	Розділ 1. Оздоровчі продукти у парадигмі нової концепції харчування	31.10-14.11.2020	виконано
3	РОЗДІЛ 2. Організація, методологія та методи проведення досліджень	06.11.-16.11.2020	виконано
4	РОЗДІЛ 3. Конструювання та спосіб виробництва сорбету оздоровчого призначення на фруктовій основі з використанням наукових принципів збагачення	17.11-14.12.2020	виконано
5	РОЗДІЛ 4. Економічні та екологічні характеристики розроблення, виробництва, реалізації сорбету	10.12-17.12.2020	виконано
6	РОЗДІЛ 5. Патентування результатів теоретичних та експериментальних досліджень із розроблення сорбету	14.12-22.12.2020	виконано
7	Висновки	29.01-01.02.2021	виконано
8	Список використаних джерел	29.01-01.02.2021	виконано

Здобувач _____
(підпис)Загrevська В. О. _____
(прізвище та ініціали)Керівник роботи _____
(підпис)Стеценко Н. О. _____
(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Обсяг: 142 с., 38 табл., 18 рис., 87 джерел.

Метою роботи є обґрунтування вибору плодів абрикосу для створення кондитерських виробів оздоровчої дії, а також удосконалення способів виробництва сорбету на основі плодів та вичавок абрикосів з додаванням малини, меду та кориці.

Об'єкт дослідження – технологія сорбету антиоксидантної дії, створеного на основі плодів абрикосу, пюре малини та меду.

Предмет дослідження – плоди абрикосу, ягоди малини, мед, кориця, біологічна цінність та органолептичні властивості сорбету з плодів абрикосу з додаванням абрикосових вичавок, ягід малини, меду та кориці.

У роботі здійснено огляд літературних джерел вітчизняних та зарубіжних авторів, на основі якого визначено напрям власних досліджень, кінцевим результатом якого є створення нового оздоровчого харчового продукту – сорбету з плодів абрикосу та ягід малини. В роботі обґрунтовано вибір харчової основи та збагачувачів, визначені показники їх якості; розроблені рецептура та спосіб виробництва сорбету, проведено розрахунок показників харчової і біологічної цінності готового продукту, визначені його органолептичні та фізико-хімічні властивості, сформульовано організаційні, технологічні та економічні аспекти діяльності інноваційного харчового підприємства з виробництва сорбету оздоровчого призначення. Визначено конкурентний потенціал нової продукції, її соціальну та економічну ефективність.

На основі отриманих даних було розроблено проект патенту на винахід.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ІННОВАЦІЇ, ТЕХНОЛОГІЧНО
ВДОСКОНАЛЕНИЙ ХАРЧОВИЙ ПРОДУКТ, СОРБЕТ, ПЛОДОВО-
ЯГІДНА СИРОВИНА, ФУНКЦІОНАЛЬНІ ІНГРЕДІЄНТИ, БІОЛОГІЧНО
АКТИВНІ РЕЧОВИНИ.

ABSTRACT

Volume: 142 pages, 38 tables, 18 figures, 87 sources.

The aim of the work is to substantiate the choice of apricot fruits for the creation of confectionery products of health action, as well as to improve the methods of production of sorbet based on fruits and apricot pomace with the addition of raspberries, honey and cinnamon.

The object of research is the technology of complex processing of apricot fruits for the production of confectionery products for health purposes.

The subject of research is apricot fruits, raspberry berries, honey, cinnamon, biological value and organoleptic properties of apricot fruit sorbet with the addition of apricot pomace, raspberry berries, honey and cinnamon.

The review of literary sources of domestic and foreign authors is carried out in the work, on the basis of which the direction of own researches is defined, the final result of which is creation of a new health food product - sorbet from apricot and raspberry berries. The paper substantiates the choice of food base and fortifiers, determines the indicators of their quality; the recipe and method of sorbet production were developed, the nutritional and biological value of the finished product was calculated, its organoleptic and physicochemical properties were determined, organizational, technological and economic aspects of the activity of the innovative food enterprise for the production of health sorbet were formulated. The competitive potential of new products, their social and economic efficiency are determined.

On the basis of the received data the project of the patent for inventions was developed.

KEY WORDS: INNOVATIONS, TECHNOLOGICALLY IMPROVED FOOD PRODUCT, SORBET, FRUIT AND BERRIES, FUNCTIONAL INGREDIENTS.

ЗМІСТ	
РЕФЕРАТ	4
ВСТУП	9
РОЗДІЛ 1. Оздоровчі продукти у парадигмі нової концепції харчування	14
1.1. Пріоритетний розвиток виробництва та аналіз світового ринку оздоровчих продуктів.....	14
1.2. Стан та перспективи створення індустрії оздоровчих продуктів в Україні.....	19
1.3. Обґрунтування доцільності виробництва сорбету оздоровчого призначення на фруктовій основі з використанням природних джерел функціональних інгредієнтів.....	24
1.3.1. Медико-біологічні, технологічні та економічні аспекти вибору природних джерел функціональних інгредієнтів для збагачення харчового середовища.....	25
1.3.2. Аналіз основних способів отримання композицій функціональних інгредієнтів з природної сировини рослинного походження.....	32
Висновки до розділу 1	36
РОЗДІЛ 2. Організація, методологія та методи проведення досліджень	38
2.1. Об'єкти досліджень.....	38
2.2. Предмети досліджень.....	38
2.3. Методи досліджень, що використовуються в магістерській роботі.....	38
2.4. Блок-схема проведення експериментальних досліджень.....	45
РОЗДІЛ 3. Конструювання та спосіб виробництва сорбету оздоровчого призначення на фруктовій основі з використанням наукових принципів збагачення	47

3.1. Розроблення способу отримання джерел природних функціональних інгредієнтів для збагачення сорбету.....	48
3.2. Дослідження основних показників якості функціональних збагачувачів.....	54
3.3. Обґрунтування рецептури сорбету.....	71
3.3.1. Підбір рецептурних інгредієнтів збагачувачів та дослідження їх впливу на якісні характеристики сорбету.....	71
3.3.2. Вплив масової частки внесених функціональних інгредієнтів на якісні показники модельних зразків сорбету.....	74
3.4. Обґрунтування та розроблення раціонального способу отримання сорбету з використанням природних функціональних збагачувачів.....	76
3.4.1. Характеристика класичного способу отримання традиційного продукту та його вдосконалення відповідно до теми роботи.....	76
3.4.2. Принципова технологічна схема отримання сорбету з характеристикою її етапів.....	82
3.4.3. Оптимізація технологічних рішень отримання сорбету на основі спланованого експерименту.....	86
3.4.4. Порівняльний розрахунок харчової та біологічної цінності традиційного і нового сорбету.....	89
3.4.5. Визначення органолептичних, мікробіологічних, структурно-механічних та функціонально-технологічних властивостей отриманого сорбету.....	92
3.5. Оцінка показників безпеки нового продукту на основі принципів НАССР.....	95
Висновки до розділу 3.....	101
РОЗДІЛ 4. Економічні та екологічні характеристики розроблення, виробництва, реалізації сорбету.....	103

4.1. Визначення конкурентного потенціалу, соціальної та економічної ефективності сорбету.....	103
4.2. Організаційні, технологічні та економічні аспекти створення інноваційного підприємства з виробництва нової продукції.....	111
4.3. Заходи з охорони довкілля та екологізації виробництва харчових продуктів. Раціональне перероблення вторинних ресурсів як побічної сировини при отриманні цільового продукту.....	116
Висновки до розділу 4.....	121
РОЗДІЛ 5. Патентування результатів теоретичних та експериментальних досліджень із розроблення сорбету.....	123
ВИСНОВКИ.....	129
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	132

ВСТУП

Харчування належить до найважливіших чинників навколишнього довкілля, що безпосередньо протягом усього життя впливає на людський організм. Біокомпоненти харчових продуктів, перетворюючись у процесі розкладу на структурні та функціональні елементи клітин організму, забезпечують його фізичну та розумову працездатність, пристосовані можливості, імунний статус, визначаючи стан здоров'я людини, тривалість її життя, соціальну та індивідуальну активність. [1,2]

Ось чому однією із визначальних рис сьогоденного етапу розвитку суспільства є те, що ризик збереження здоров'я населення, збільшення тривалості життя частини індивідів перестала бути сферою уваги лише біології та медичних наук і посіла значне місце в розвитку новітніх харчових технологій, визначаючи їх напрям та пріоритети. Спостереження нутриціологів свідчать про те, що в сьогоденному суспільстві одне лише традиційне харчування неминує веде до тих чи інших видів харчового дефіциту. Причини цього загальновідомі – дефіцит білків, нестача вітамінів та інших макро- та мікронутрієнтів, вживання рафінованої їжі, широке використання різноманітних харчових добавок, що не мають біологічної цінності. [3]

Пошук можливих шляхів розв'язання проблем харчування привів учених і дослідників до ідеї про необхідність розроблення та відтворення нових, значно досконаліших технологій виробництва харчових продуктів, нормальних за компонентним складом потребам сучасної людини. Це товари (продукти) оздоровчого, профілактичного, функціонального призначення. Тому XXI ст. стало початком великих змін у нутриціології та харчових технологіях. Вони пов'язані ,перш за все, із виробництвом оздоровчих продуктів, що є складовою звичайного раціону і які, окрім поживних властивостей, мають властивість позитивно впливати на всі органи та системи організму. Завдяки цьому зменшується ризик виникнення та розвитку ряду захворювань. Розроблення нового покоління харчових продуктів і введення до

раціону споживачів є істотною видозміною структури харчування, яка традиційно склалась для кожного народу. [4]

Термін "оздоровчі, функціональні харчові продукти" з кожним днем стає зрозумілим та звичним. Спершу японці, далі американці й дещо пізніше європейці досягли наведеного висновку: продукти мають бути функціональними, оздоровчими, мається на увазі, забезпечувати необхідну умову виживання у нашому теперішньому середовищі. Такою умовою є належний стан здоров'я. [5,6]

Український ринок оздоровчих продуктів поступово заповнюється не тільки імпортними, а й вітчизняними продуктами, до складу яких входять кисломолочні продукти, різноманітні напої, з вмістом вітамінів, мінеральних речовин та розчинними харчовими волокнами. Він також включає хлібні вироби, готові сніданки, кондитерські вироби. З'явилися українські жирові продукти покращеного жирно-кислотного складу за допомогою збагачення їх джерелами поліненасичених жирних кислот, вітамінів. Результати останніх досліджень нутриціології дали можливість знайти кореляційну залежність між вмістом у продуктах певних нутрієнтів та станом здоров'я населення. І це дало змогу сформулювати новий погляд на їжу як на продукт профілактики та допоміжний засіб при лікуванні низки захворювань. [7]

Успіхи сучасної нутриціології незаперечно довели, що їжа забезпечує контроль різних функцій в організмі людини і, як наслідок, має вплив на нормалізацію стану здоров'я та знижує гіптезу виникнення ряду хвороб. На основі цього висновку відомі вчені світу сформулювали концепцію оздоровчого, функціонального харчування. [8]

Темою роботи є: удосконалення способу виробництва сорбету антиоксидантної дії на основі плодів абрикосу.

Об'єкт дослідження – технологія сорбету антиоксидантної дії, створеного на основі плодів абрикосу, пюре малини та меду.

Предмет дослідження – плоди абрикосу, ягоди малини, мед, кориця, біологічна цінність та органолептичні властивості сорбету з плодів абрикосу з додаванням абрикосових вичавок, ягід малини, меду та кориці.

Метою роботи є обґрунтування вибору плодів абрикосу для створення кондитерських виробів оздоровчої дії, а також удосконалення способів виробництва сорбету на основі плодів та вичавок абрикосів з додаванням малини, меду та кориці.

Актуальність. Істотним недоліком кондитерських виробів є відсутність у них таких важливих біологічно-активних компонентів, як вітаміни, мінеральні елементи, харчові волокна, тощо. Тому, кондитерські вироби потребують істотного корегування їх хімічного складу у напрямі збільшення вмісту вітамінів та мінеральних речовин. Такі вироби є необхідними для осіб із порушеним обміном речовин, що страждають на діабет та ожиріння. Разом із тим, попит на таку продукцію постійно зростає. Таим чином, розроблення такої продукції є актуальною проблемою для населення України.

Для реалізації поставленої мети в проекті визначено вирішення таких завдань: [9]

Провести теоритичний аналіз літератури за напрямом дослідження з точки зору ролі оздоровчих продуктів у підтриманні стану здоров'я людини;

Охарактеризувати асортимент продукції, яка реалізується на світовому ринку;

Обґрунтувати доцільність виробництва сорбету та желе на основі абрикосового пюре та надання йому функціональних властивостей;

Обґрунтувати вибір джерел функціональних інгредієнтів для збагачення харчового середовища;

Розробити принципово-технологічну схему отримання джерел функціональних інгредієнтів та озоровчих продуктів з їх використанням;

Розробити принципово-технологічну схему отримання нового оздоровчого продукту;

Провести експертну оцінку нового продукту та його конкурентоспроможність;

Навести організаційні, технологічні та економічні рішення для створення Інноваційного харчового підприємства (цеху) з виробництва фруктового сорбету та желе;

Розробити принципову технологічну схему раціонального перероблення вторинних сировинних ресурсів.

Наукова новизна одержаних результатів – в роботі отримано технологічно вдосконалений продукт. Відмінність отриманого продукту від тих, що вироблялись раніше полягає у тому, що: вдосконалено структуру готового сорбету за рахунок заміни цукру на мед; підтверджено, що створений сорбет володіє антиоксидантними властивостями за рахунок наявності речовин-антиоксидантів; вперше отримано саме таку композицію створення сорбету.

Практичне значення отриманих результатів – результати дослідження становлять вагомий внесок для подальшого розвитку морозива типу сорбет. А саме, результати можна використовувати у якості доповнення лекційного матеріалу, створення патенту на винахід, інформації для лабораторного практикуму та ін. Запропонований у роботі спосіб виробництва сорбету може бути реалізований на підприємствах з переробки плодово-ягідної сировини, у закладах ресторанного господарства, здорового та санаторно-курортного харчування.

Результати теоретичних і експериментальних досліджень, виконаних у магістерській роботі, були опубліковані у наступних працях:

1. Гедзюк (Загrevська) В., Стеценко Н. Дослідження змін біохімічного складу плодів абрикосу, призначених для виробництва замороженого десерту оздоровчого призначення. *Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті*: матеріали 86 Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів, 2–3 квітня 2020 р. Київ: НУХТ, 2020. Ч. 1. С. 24.

2. Стеценко Н., Загревська В. Сучасні напрями створення заморожених продуктів функціонального призначення. *Оздоровчі харчові продукти та дієтичні добавки: технології, якість та безпека*: Матеріали Міжнарод. науково-практичної конференції, 19-20 листопада 2020 р., м. Київ. К.: НУХТ, 2020 р. С. 28-30.

РОЗДІЛ 1. ОЗДОРОВЧІ ПРОДУКТИ У ПАРАДИГМІ НОВОЇ КОНЦЕПЦІЇ ХАРЧУВАННЯ

1.1 Пріоритетний розвиток виробництва та аналіз світового ринку оздоровчих продуктів

Поява у Японії терміну «функціональні, оздоровчі» про харчові продукти датується 1989 роком. У 1991 р. було отримано концепцію харчових продуктів, спеціально використовуваних для нормалізації здоров'я (FOSHU – Food for Specified Health Use), що невдовзі отримала активну підтримку у багатьох країнах світу. Нині світовий ринок продажу оздоровчих продуктів перевищує 160 млрд. дол. США. [10] За офіційними даними на 2012 р., майже 40% ринку цих продуктів належить Сполученим Штатам Америки, майже 25% – Японії й понад 32% – країнам Західної Європи, де найактивнішими учасниками його складу є Німеччина, Великобританія та Франція. За статистичними даними, частина продуктів оздоровчої дії є одним із високодинамічних на світовому ринку. Темпи зростання обсягів збуту нових продуктів наведено у табл. 1.1. [11]

Таблиця 1.1 – Аналіз світового ринку оздоровчих продуктів

Країна	Обсяги реалізації, млрд. дол				
	1997	2002	2007	2012	2017
США	13,6	17,4	37,7	64,4	82,3
Європейський союз	12,3	16,4	34,4	42,2	67,9
Японія	9,6	12,8	32,6	40,4	57,6
Канада	0,4	0,6	1	2,6	5,8
Інші	3	4,1	8,4	15,8	35,7
<i>Разом</i>	<i>38,9</i>	<i>51,3</i>	<i>114,1</i>	<i>165,6</i>	<i>249,3</i>

Як бачимо, Україна в цьому переліку відноситься до групи «інших країн». Тому і науковцям, і практикам потрібно інтенсивно працювати у напрямі розроблення та створення широкого спектру оздоровчих продуктів, які відповідають новій парадигмі харчової науки. Звертаючись власне до визначення «оздоровчі продукти» й узагальнюючи всі наявні на сьогодні його

тлумачення, що відбивають низку уявлень про групу оздоровчих харчових продуктів, російські дослідники пропонують ще одне формулювання: оздоровчими є харчові продукти, створені для систематичного вживання у складі харчових раціонів всіма групами здорового населення. Ці продукти зберігають і покращують здоров'я та зменшують ризик захворювань, пов'язаних із харчуванням, завдяки присутності в їхньому складі харчових функціональних інгредієнтів, які мають здатність сприяти одній чи кільком фізіологічним властивостям і перебігові метаболічних реакцій організму людини. [12]

Концепція державної політики України передбачає заходи, які направлені на збереження здоров'я та працездатності населення, збільшення тривалості й поліпшення якості життя громадян. На стан оздоровлення людей, емоційний настрій і ефективність роботи людей впливає низка чинників із нашого оточення – харчовий раціон, кількість фізичних і нервових навантажень, швидкість обміну інформацією та ін. Вагомою проблемою можна вважати створення принципово нових технологій, вагомої комплексної переробки сільськогосподарської сировини у продукти чудової якості, які мають оздоровчий вплив на організм людини, забезпечують профілактику аліментарно-залежних станів і захворювань, сприяють зменшенню дефіциту вітамінів, мікро- і макроелементів, інших есенціальних речовин. [13] Цим чинникам відповідають оздоровчі продукти – функціональні джерела і функціональні інгредієнти, біологічно активні добавки до їжі та інші групи. За допомогою харчової комбінаторики можна зменшити негативні наслідки зовнішнього середовища завдяки проектуванню і конструюванню харчових продуктів не лише безпечних для людини, але й таких, що захищають його генетичні структури від шкідливого впливу.

Сполучені Штати Америки в даний час - дуже швидко розширюється ринок функціональних продуктів харчування і нутрицевтиків у світі. [14]

У 2006 році вартість цієї галузі була 21,3 млрд долл.⁵ Сильний внутрішній ринок США підтримують продукти функціонального харчування,

що імпортуються з Японії, Північної і Південної Кореї, Китаю, Індії, Бразилії, Європейського союзу (ЄС), Австралії, Нової Зеландії та інших частин світу.

Японія є другою за величиною ринком в світі нутрицевтичних продуктів.

Вона продемонструвала стійкі середньорічні темпи зростання в 9,6% в рік протягом минушого десятиліття, і в 2006 р купівельна спроможність функціональної харчової промисловості була 27,1 млрд долл. Японці винайшли сучасні функціональні харчові продукти на початку 1970-х рр., і відтоді ця галузь є одним з лідерів на світовому ринку. Споживання на душу населення нутрицевтиків японцями фактично вище (166 дол. на рік), ніж в США (136 дол. на рік) і ЄС (92 дол. на рік). Два види функціональних продуктів харчування були прийняті урядом Японії - схвалені медичними вимогами або FOSHU (харчові продукти для здоров'я, призначені для використання) та продукти, які можуть забезпечити переваги для здоров'я (без будь-яких скарг на зниження здоров'я). [15]

Нутрицевтичні і функціональні продовольчі ринки в країнах ЄС виросли з 1,8 млрд дол. При обсязі міжнародного ринку в 5,7 млрд дол. В 1999 р до 8 млрд дол. При обсязі міжнародного ринку 75,5 млрд дол. В 2006 р у той час як зростання цього ринку було істотним, він, як виявилось, підтягнув зростання даного ринку в інших частинах світу, наприклад, якщо частка ринку ЄС від світового ринку в 1999 р була близько 30%, то в 2006 р вона склала лише близько 10%. Ринок функціональних продуктів харчування в рамках ЄС зріс в 5 разів в 2001р., а світовий ринок - більш ніж в 10 разів в 2006 р. Ряд факторів вплинув на обмеження зростання індустрії функціонального харчування в усіх країнах ЄС. [16]Суворі правила, що регулюють маркування харчових продуктів, їх розробку, упаковку, маркетинг, реєстрацію та ліцензування дуже контролюються в ЄС і були визначені експертами як обмежувачі розміру споживчого ринку в країнах ЄС.

Безглютонові продукти відносяться до категорії оздоровчих харчових продуктів, які отримують з використанням технологічного прийому –

вилучення небажаного компонента. Це продукти, що складаються чи виготовлені з одного або більше інгредієнтів, які не містять пшениці, жита, ячменю, вівса або їхніх гібридних сортів. [17]

Європейський ринок безглютенових харчових продуктів посідає найбільшу частку світового ринку через обізнаність споживачів щодо здорового харчування. Північноамериканський регіон є другою за величиною часткою на світовому ринку через зростання числа хворих на целиакію та непереносимість глютену. Ринок Азії та Тихого океану є третім за динамікою розвитку. [18]

Світовий ринок виробництва безглютенових продуктів харчування інтенсивно зростає – такого різноманіття безглютенових продуктів раніше не відзначалося. За 2014–2016 рр. в Європі асортимент безглютенових продуктів зріс удвічі – з 6 до 12 тис. найменувань. Це пов'язують із алергічними захворюваннями населення, зі збільшенням медичних показань, поширенням інформації для споживачів, загальним трендом здорового харчування [19].

Високий попит на безглютенові продукти стимулює зростання ринку. На рис. 1.1 відображено обсяг глобального продовольчого ринку з 2013 по 2015 р. і представлено прогноз на період до 2020-го. У 2014 р. глобальний ринок безглютенових продуктів харчування коштував понад 4 млрд дол. США. За прогнозом, до 2020 р. світовий ринок безглютенових продуктів збільшиться майже удвічі відносно 2013 р. [20]

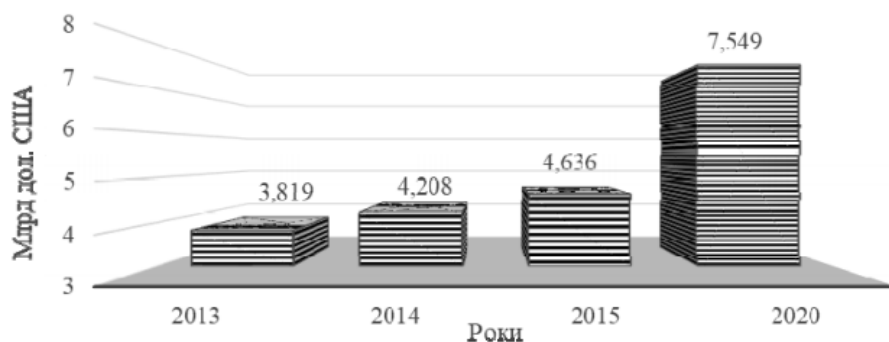


Рис. 1.1. Обсяг і прогноз глобального ринку безглютенових продуктів у 2013–2020 рр. [19]

Світовий ринок оздоровчих продуктів щорічно зростає, і у 2008 році буде складати 67,8 млрд доларів США. Найбільш важливим чинником вони вважають забезпечення цим продуктом позитивної функціональної дії. Більшість продуктів оздоровчого призначення позитивно впливають на відповідні функції організму, завдяки чому за умов їх регулярного споживання знижується ризик виникнення хронічних захворювань. [21] Серед оздоровчих продуктів важливе місце займають збагачені продукти вітамінами, мікроелементами, харчовими волокнами та ін., продукти з яких видалені певні сполуки, не рекомендовані за медичними показниками або замінені на інші компоненти. Основним принципом створення харчових оздоровчих продуктів можна вважати зміцнення здоров'я людини шляхом впливу на відповідні фізіологічні реакції організму. Продукти оздоровчого спрямування повинні бути безпечними для споживачів і складові компоненти мають виключати небажану взаємодію між інгредієнтами. [22]

З точки зору розвитку інноваційної діяльності у харчовій промисловості можна стверджувати, що функції держави полягають у налагодженні достатнього виробництва якісної сільськогосподарської сировини і продукції оздоровчого призначення, яка б забезпечувала населення достатньою кількістю білків, жирів, вуглеводів, вітамінів, мікроелементів та інших біологічно активних речовин (БАР); з наявністю певних обсягів її резервування на регламентований термін з урахуванням впливу непередбачуваних ризиків. [23]

Впровадження 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 у хлібопродуктах оздоровчої дії становить щонайменше 50 % від усієї продукції, а виробляється її не більше 1 % (за нашими орієнтовними розрахунками). [24,25]

У сфері виробництва нових харчових продуктів зараз позиціонуються такі категорії: оздоровчі; функціональні; збагачені; пробіотичні, органічні продукти. З них лише фізіологічно функціональні потребують гарантованого вмісту певного інгредієнту в кількостях від 10 до 50 % добової потреби людини в ньому.

Із зазначених категорій продуктів найбільш популярними на світовому ринку є: [26]

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

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

Саме ці дві категорії нових харчових продуктів є основним об'єктом уваги науковців, які сприяють формуванню харчових інновацій в Україні.

1.2. Стан та перспективи створення індустрії оздоровчих продуктів в Україні

Представники 159 країн світу, включаючи Україну, прийняли «Всесвітню декларацію і Програму дій в області харчування», взявши на себе обов'язки усунути хронічну нестачу в раціоні харчування основних вітамінів, мікроелементів та інших необхідних сполук. Значна кількість підприємств галузі налагодила виробництво традиційних, збагачених есенціальними мікронутрієнтами харчових продуктів. В їх числі можна виділити хліб, хлібобулочні, борошняні кондитерські вироби з добавками вітамінів групи В, А, Е, кальцію, заліза, йоду, селену та ін.; молоко і молочні продукти з полівітамінінними комплексами, молочнокислими і лактобактеріями; низькокалорійні олієжирові продукти з функціональними інгредієнтами;

безалкогольні напої з екстрактами лікарських рослин та ін. Наукові дослідження в галузі розробки функціональних продуктів здійснюються науковцями вищих навчальних закладів (НУХТ, ОДАХТ, КНТЕУ, ХДУХТ, ДНУЕТ ім. Туган-Барановського), Технологічному інституті молока та м'яса, УААН, Інституті мікробіології і вірусології НАН України, Інституті геронтології, АМН, Інституті екогігієни ім. Л.І. Медведя, АМН України, Інституті харчової хімії і технології НАН України. Результати розробок поступово впроваджуються в виробництво і щорічно розширюється асортимент функціональних продуктів і БАД до їжі, що випускаються вітчизняними підприємствами. [27,28]

Систематизація термінів щодо функціональних продуктів харчування започаткована введенням ГОСТ Р 52349-2005 «Продукты пищевые, продукты пищевые функциональные. Термины и определения», який введено з 10.07.2006 року. Він включає нові терміни: «функціональний харчовий продукт», «збагачений харчовий продукт», «фізіологічно функціональний інгредієнт», «пробіотичний харчовий продукт», «пробіотик», «пребіотик», «синбіотик».

Специфіка виробництва оздоровчих продуктів розглядає прибуток від їх реалізації в першу чергу як соціальний ефект, а потім - як економічний. Соціальний ефект полягає у покращенні стану здоров'я населення України в результаті створення індустрії оздоровчих продуктів і вирішення проблеми здорового харчування. [29]

В Україні наявні всі необхідні соціальні та економічні умови для створення інноваційної продукції і впровадження її у виробництво, основні з яких: [30]

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

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

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 безпеки: енергетичною та харчовою цінністю, адекватними кількостями функціональних інгредієнтів та харчовою безпекою. [31]

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 вжитку. Регулярне споживання нових продуктів відповідає принципам здорового харчування, вірогідно покращуючи стан здоров'я споживачів та істотно знижуючи ризик виникнення хвороб. [32]

По всьому світу, і ми - не виняток, зростає споживання оздоровчих продуктів. Хліб з муки грубого помелу із злаками, каша, збагачена вітамінами,

мюслі з мінералами, сік з біоволокнами. За останні роки по всьому світу, відбулося істотне збільшення обсягів споживання тільки збагачених (вітамінами, мінералами і ін.) напоїв, внесок яких в загальну енергетичну цінність раціону харчування зараз перевищує 7 відсотків. Список оздоровчих продуктів постійно поповнюється. Оздоровчі молочні продукти, збагачені рослинним стиролом, активно захоплюють ринок у Великобританії. Процес почався в 1970-х роках, а особливо помітним став після 1994 року. З кожним роком молочні напої відвойовують все велику частку ринку. За останні п'ять років, за даними Mintel, ринок оздоровчих продуктів тільки в сегменті напоїв додав 30 відсотків. У 2007 ринок цієї категорії лише в одних США досяг 9,8 мільярдів доларів (на 14 відсотків більше, ніж в 2002 році). Учені бачать в цьому позитивну тенденцію. Розширення асортименту оздоровчих продуктів розкриває перед нами можливості управління процесом надходження біологічно активних речовин в організм людини, і, забезпечивши ринок необхідними продуктами, ми одержимо доступний засіб підтримки здоров'я споживачів будь-яких вікових груп. І якщо в світі тренд підтримують цілком зрозумілі мотиви - через збільшення витрат на медичну допомогу, кожна людина стає все більш зацікавленою в самостійній підтримці здоров'я, то у нас поки стимулом є принципове бажання зберігати працездатність в будь-якому віці. [33]

Збагачення харчових продуктів є багатоцільовим процесом, оскільки дає можливість відновити у готових продуктах оптимальний вміст біологічно активних речовин, підвищити їх природній рівень, створити продукти для забезпечення адекватного харчування різних груп населення, отримати продукти з високими органолептичними властивостями та необхідними споживчими характеристиками. [34]

Однією з провідних галузей народного господарства, яка забезпечує населення продуктами харчування є молочна галузь. Молоко і молокопродукти необхідні для підтримання життєдіяльності людини, вони є важливим джерелом білку, вітамінів та мінералів, а також кальцію, що є

обов'язковим для здоров'я населення. В Україні це не лише один з основних продуктів харчування, а й окремий компонент виробництва багатьох товарів харчової промисловості (кондитерські вироби, майонез, соуси та ін.). Забезпечення населення молоком та молокопродуктами, тісно пов'язане з розвитком молочного ринку, функціонування якого залежить від якісної сировинної бази, стану виробництва, ринкової інфраструктури, платоспроможності споживачів. Значення молочної промисловості в господарському комплексі України та вагомість молочних продуктів в системі харчування пояснюють підвищену увагу науковців до питань їх подальшого розвитку. [32] Підприємства, що спеціалізуються на виготовленні продуктів в молочної галуззі:

1) "Вайз", Дніпропетровська область.

Виготовляють таку продукцію:

- Сир твердий;
- Сир плавлений;
- Масло.

2) Літинський молочний завод, Вінницька область.

Асортимент продукції налічує більше 35 найменувань. Це молоко питне, молоко топлене, кефір, ряжанка, вершки пастеризовані, йогурт, сметана, молоко довготривалого зберігання, масло.

3) Куп'янський молочноконсервний комбінат, Харківська область.

Виготовляють сири адегійський, збручанський, рокфор, чердер, голландський, сулугуні.

1.3. Обґрунтування доцільності виробництва нового оздоровчого продукту з використанням природних джерел функціональних інгредієнтів

Дивно ніжний, смачний, натуральний десерт під красивою назвою сорбет. Охолоджена солодка страва з фруктів, ягід, цукрового сиропу відносять до різновидів морозива.

У цьому десерті немає ні граму молока або вершків. У процесі охолодження сорбет потрібно ретельно вимішувати - так маса вийде щільною та однорідною і не перетвориться на один суцільний шматок льоду.

Готують його всього за три дії: заморожування, збивання, перемішування. Рецепт конкретного десерту визначає порядок дій. Також змінюється склад інгредієнтів, але в основі завжди фруктовий сік (пюре) і цукровий сироп. По консистенції десерт схожий на м'яке морозиво. [35]

У Європі цей десерт подають у ресторанах між зміною страв. Вважається, що сорбет покращує травлення та освіжає смакові рецептори. Італійський аналог сорбету називається граніта. Як і сорбет, італійську граніту роблять з ягідного пюре, цукру та води. Тільки з вигляду цей десерт нагадує не щільне морозиво, а крижані пластівці. Така структура виходить за рахунок того, що у процесі приготування лід декілька разів зчищають зі стінок морозильної камери.

Істрія виникнення

Географія страви до кінця не визначена. У деяких джерелах вказані відомості, що сорбет прийшов у нашу кухню з Італії, але якщо дивитись глибше, виявиться, що батьківщина десерту розташована в Китаї. В Європу страва потрапила в 13 столітті разом з Марко Поло. За іншими даними європейці отримали секрет рецепту з Туреччини, в яку він потрапив з Єгипту. Легенди свідчать, що сама Катерина Медічі привезла рецепт сорбету з Італії до Франції. Розібратися з географією поширення страви складно, адже з

кожним «переїздом» він змінював свій смак, консистенцію, зовнішній вигляд.
[36]

Спочатку ласощі являло собою пряний напій на основі ягід або фруктів. У перекладі з арабської сорбет означає «пити». Поширившись по світу, десерт змінився. Французи стали заморожувати основу і подавати її як різнобарвне морозиво. На Сході китайські ласощі набуло іншу форму, відому під назвою щербет. Воно являє собою вершкову масу з горіхами, ваніліном, подрібненим печивом.

Калорійність і харчова цінність

Тим, хто стежить за своїм здоров'ям і станом фігури, варто звернути увагу на розглянутий десерт. Сорбет – це насолода без глютену, яка принесе користь організму. Сорбет зарядить енергією, збагатить організм глюкозою, вгамує голод. Тут немає жирів, мало білків і достатня кількість вуглеводів.

Технологія приготування продукту залишається незмінною для кожного рецепту. Фруктово-ягідні компоненти пюріуються або з них вичавлюється сік. Отриману масу потрібно змішати з цукром (медом) і іншими інгредієнтами. Суміш поміщають в морозильну камеру до застигання. Важливо перемішувати майбутнє сорбе, щоб отримати потрібну консистенцію готового продукту.

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

В якості джерел функціональних продуктів для даного десерту обрано: малину, абрикос, мед. Абрикос та малину вносимо у вигляді пюре, а мед вносимо на етапі змішування, безпосередньо у практично готовий продукт.

Не зважаючи на те, що основна частина джерел функціональних інгредієнтів, є сезонними продуктами, великої проблеми для виготовлення сорбету це не становитиме. Адже, сорбет, це здебільшого літній продукт, а

влітку цих продуктів вдосталь, і при цьому на них відносно невеликі ціни, навіть, якщо собет виготовлятиметься не влітку, а у будь-яку іншу пору року, дані плоди можна законсервувати у вигляді пюре. Це в свою чергу знизить вміст необхідних біологічно-активних речовин, але, в цілому, продукт матиме бажаний вплив.

Абрикос [36,37]

Користь і шкода абрикоса досить добре вивчені в китайській медицині, де плоди вживаються як відхаркувальний і заспокійливий засіб. На жаль, є деякі обмеження для любителів цього фрукта, через підвищений вміст цукру в плодах, його краще не їсти хворим на діабет.

Корисні властивості абрикосів

Якщо вживати по 100 г плодів на добу, то можна поліпшити травлення і обмін речовин. Особливо важливо включити абрикос в раціон людям із захворюваннями шлунково-кишкового тракту, серцево-судинної системи і зайвою вагою. Магній і фосфор підвищують працездатність мозку і покращують пам'ять. Крім того, магній допомагає швидко зняти підвищений тиск. Тому абрикос може стати хорошим лікарським засобом для хворих на гіпертонію. А кальцій, якого також багато в цих плодах, нормалізує нервово-м'язову збудливість. Абрикос - джерело бета-каротину. Цей антиоксидант здатний перешкоджати розвитку раку легенів, горла, шлунку і стравоходу. Для отримання необхідної дози вітаміну А, досить з'їсти кілька абрикосів, або випити 150 г соку в день. Абрикосовий сік засвоюється легше, ніж плоди. Він дуже корисний вагітним жінкам, завдяки високому вмісту солей кальцію і заліза. Дуже ефективно діє при дисбактеріозі і нормалізує кислотність шлунку. Дуже корисна і курага – сушений абрикос. Курага містить легкозасвоювані вуглеводи, як і свіжі плоди багата вітамінами і мікроелементами. А солей калію в куразі міститься в 6 разів більше. Це робить фрукти незамінними в профілактиці і лікуванні аритмії і серцевої недостатності. При запаленні нирок вони виводять з організму шлаки. Жирне абрикосове масло успішно застосовують як засіб від кашлю при ларингіті, бронхіті і навіть бронхіальній

астмі. Користь абрикосів просто неоціненна в боротьбі з анемією, через велику кількість в плодах заліза, він вважається хорошими ліками для підвищення гемоглобіну.

Протипоказання до вживання абрикосів

Через вміст в плодах дубильних речовин абрикоси мають послаблюючу здатність, що навряд чи корисно для людей з проблемами шлунково-кишкового тракту. Потрібно пам'ятати і про отруйні кісточки. Вміст отрути в ядрах кісточок настільки велика, що цілком може викликати серйозне отруєння.

Малина [38,40]

Відомо, що малина майже на 85 % складається з води, 8-9 % припадає на вуглеводи і, приблизно, стільки ж на моно та дисахариди. Також вона містить білки та жири. Ягода багата на вітаміни С, В9, РР, Е, В3. Містить такі макро та мікроелементи: калій, кальцій, фосфор, магній, хлор. Містить малина також кислоти: саліцилову, яблучну, лимонну. Присутня в малині така речовина, як антоціан, яка зміцнює капіляри. Що стосується калорійності, то на 100 г ягоди припадає лише 40 ккал.

Корисні властивості малини

Широко відомі й лікувальні властивості малини. Малину вживають для профілактики та лікування багатьох хворіб. Усі знають про здатність малини знижувати температуру під-час застуди. Малина здатна зупиняти кровотечі та виводити токсини; буде корисною для людей, які страждають від радикуліту, анемії та атеросклерозу. Дехто вважає, що малинове варення володіє таким ж корисними властивостями, як свіжа малина. Звичайно, що це не так, тому що при термічній обробці багато корисних речовин втрачається. Проте, під-час застуди, як свіжа малина, так і малинове варення послужать чудовою заміною аспірину, адже крім здатності знижувати температуру, малина володіє потогінними та легко знеболюючими властивостями. Також малина володіє сечогінними властивостями. Часте вживання малини сприяє боротьбі з бактеріями та вірусами дріжджевих спорів, грибків та стафілококу. Малина

покращує колір та стан шкіри, тому її рекомендують вживати жінкам. Попри вітаміни, які позитивно впливають на наш організм та приносять користь, мінерали, що містяться у малині, теж не менш важливі. Наприклад, мідь, яка входить до складу малини, нормалізує та регулює роботу нервової системи. Людям, які часто потерпають від стресів та нервових розладів, потрібно включити малину у свій раціон харчування. Через вміст в малині саліцилової кислоти, вона корисна при захворюваннях суглобів. Магній корисний для серцево-судинної та нервової систем. Вітамін К – для згортання крові. Малина містить харчові волокна, які добре впливають на роботу кишківника; завдяки цим волокнам знижується всмоктування холестерину.

Шкідливі властивості малини

Людям, що хворіють на гастрит або виразкою шлунку не можна вживати концентрований малиновий сік та настойки на його основі. Не рекомендують вживати малину при сечокам'яній хворобі, подагрі та захворюваннях нирок. Заборонено їсти малину при бронхіальній астмі та поліпах в носі. Людям, що вживають препарати від згортання крові, теж не можна вживати малину, оскільки вона має протилежну здатність. Слід знати міру вживання малини вагітним жінкам. Тому що вживання малини у великих кількостях може спровокувати алергію у дитини. *Добова доза для вагітних складає 3 столових ложки або 50 грам малини.*

Мед [39]

Мед — густа солодка маса, яку бджоли виробляють з нектару квітів. За походженням розрізняють квітковий (нектарний) і падевий мед.

Кожен сорт має корисні властивості, однак різновиди трохи відрізняються між собою.

1. Липовий. Один з кращих сортів, відрізняється вираженим солодким смаком і приємним запахом. У лікувальних цілях ласощі використовують для лікування застуди та кашлю, вірусів та інфекцій.

2. Гречаний. Швидко засахариваючийся сорт, проводиться з нектару квіток гречки. Відноситься до елітних сортів, надає дієву допомогу не тільки при застудах, але і при виразці шлунка, а також при авітамінозі.

3. Акацієвий. Ароматний мед, добре підходить для використання діабетиками. Рідко викликає алергію, рекомендований для дитячого харчування, благотворно впливає на нервову і травну систему.

4. Буркуновий. Мед з приємним запахом і багатим післясмаком застосовують для лікування гнійних процесів і запалень, для профілактики захворювань серця і щитовидної залози.

5. Мед з материнки. Світлий сорт, ефективно допомагає при безсонні і нервових стресах. Приносить користь при захворюваннях печінки і жовчного міхура, має муколитическим дією.

6. Соняшниковий. Належить до кращих сортів і швидко набуває цукристу структуру, використовується для очищення організму від шлаків і для профілактики онкології. Корисний для серця і судин, покращує травлення і надає оздоровчу дію на дихальну систему.

Користь і шкода для здоров'я меду різних сортів відрізняється незначно. Але для лікування конкретних захворювань рекомендують звертати увагу на різновид продукту, деякі сорти демонструють найкращий ефект.

Корисні властивості

Серед численних корисних властивостей продукту можна виділити кілька основних. А саме, мед:

- допомагає боротися з мікробами, інфекціями і запаленнями;
- чинить легку знеболювальну дію і зміцнює імунну опірність;
- приносить колосальну користь при застуді, бронхіті, кашлі і ангіні;
- відновлює мінерально-вітамінний баланс в організмі і усуває симптоми анемії та авітамінозу;
- виводить токсини, шлаки, солі важких металів — в цьому полягає користь меду для печінки;

- підвищує витривалість і допомагає відновити сили після фізичного навантаження;
- покращує обмінні процеси і сприяє загоєнню виразок — буде користь від меду для шлунка;
- усуває безсоння і служить профілактикою неврозів;
- захищає від руйнування суглоби і виводить з них солі — приносить користь мед при подагрі.

Буде користь від продукту і для зовнішнього вигляду — вживання благотворно позначається на стані волосся і шкірних покривів. За допомогою ласощів лікують багато шкірні ушкодження і запальні захворювання.

Мед при онкології відомий не лише як профілактичного, але і лікувального засобу. Особливо відома користь меду при лейкозі — ласощі уповільнює розповсюдження злоякісних клітин і сприяє оновленню здорових тканин.

Кориця

Корисні властивості кориці для організму легко пояснити з точки зору її хімічного складу. У свіжих трубочках і сухому порошку містить: [41]

- альдегідні з'єднання і феноли;
- поліфеноли;
- ефірні олії та дубильні речовини;
- калій та магній;
- рибофлавін;
- марганець, селен і цинк;
- тіамін;
- залізо, натрій, фосфор і мідь;
- кальцій;
- вітаміни А, К, Е і С;
- фолієва кислота.

Також до її складу входять вітаміни В6, В3, В9, В1 і В2, речовина кумарин і ароматний евгенол, що відповідає за приємний запах.

Корисні властивості кориці [42]

- Має антисептичну, протизапальну і антибактеріальну дію. У ній міститься евгенол, який вбиває мікроби.
- Стимулює захисні функції організму, зміцнює імунітет.
- Є природним антиоксидантом.
- Знижує вміст глюкози в крові.
- Сприятливо впливає на процес травлення і запобігає накопиченню жиру, перетворюючи поступаючу в організм глюкозу в енергію.
- Розширює судини, активізує роботу головного мозку.

Вживати корицю корисно діабетикам. Вона сприяє зниженню рівня цукру в крові. При боротьбі з цукровим діабетом можна застосовувати наступний рецепт: щодня з ранку з'їдати половину чайної ложки порошку кориці.

Рекомендована кориця при різних захворюваннях ШКТ. Здавалося б, парадокс - спеція, пряність, але вона прискорює процес загоєння виразок, знижує кислотність і навіть знижує больові відчуття в шлунку. Крім цього корицею можна почистити кишечник від мікробів і бактерій, які уповільнюють нормальне травлення. Вона зніме здуття і усуне коліки.

Кориця - відмінний природний антисептик. Весь секрет міститься в олії евгенол. Вона діє не тільки знезаражувально, але і знижує больові відчуття. Корицею можна посипати рану або поріз, і вони затягнуться швидше. До речі, такі неприємності як грибок, екзема та інші захворювання шкірних покривів також можна лікувати за допомогою кориці.

Корисна ароматна пряність і «сердечникам».Кориця сприяє зниженню рівня холестерину в крові. Запобігає ризику виникнення інфаркту, інсульту, атеросклерозу. Вона добре впливає на серцево-судинну систему, активізує роботу головного мозку, покращує концентрацію, розширює судини і тонізує. Серед народних рецептів - чай з корицею і медом, як засіб, що продовжує світлість розуму і бадьорість тіла. [43]

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

Домашній сорбе містить тільки натуральні компоненти: фрукти, ягоди, соки з них. Десерт готують на основі одного продукту або поєднують кілька ягід, фруктів. Іноді в складі зустрічається густий джем. Для бездоганного смаку готового продукту важлива висока якість складових. Навіть воду краще використовувати мінеральну з нейтральним смаком. Цукор в складі можна замінити цукровою пудрою, медом або інших підсолоджувачів, наприклад, підійде стевія.

Технологія приготування [44]

Існує безліч рецептів, за якими готується смачний сорбет. Хоча склад частування буває різним, технологія приготування в кожному випадку залишається незмінною. Щоб домогтися пишною, ніжною, легкої консистенції, що нагадує зернистий крем з крижинок, діють наступним чином:

- варять цукровий сироп, охолоджують його;
- роблять пюре з підготовлених ягід або фруктів;
- додають додаткові компоненти;
- з'єднують фруктове пюре і сироп;
- відправляють десерт в морозильну камеру;
- помішують масу кожні 30 хвилин, щоб уникнути утворення великих кристалів.

Консерванти і стабілізатори

Зробити сорбет правильної текстури і форми без стабілізаторів і консервантів не вдасться. Не потрібно вдаватися до використання штучних і шкідливих речовин, для десерту підійдуть натуральні компоненти. Зіграти роль консервантів і стабілізаторів в пригощанні можуть кілька складових:

1. Цукор. Звичний цукровий пісок допомагає зберегти легкість і м'якість десерту. Часто рецептура вимагає додавання цукрового сиропу, який

забезпечує потрібну структуру. При надмірній кількості цукру маса не замерзне.

2. Яєчний білок. Коли в масі багато рідини, її необхідно стабілізувати. Зробити це можна з допомогою природного компонента – збитого яєчного білка з курячого яйця. Цей продукт не дасть страві розшаруватися і додає об'єм, пишність масі.

3. Пектин. Якщо у фруктах і ягодах, з яких готується сорбет, міститься багато природного пектину, структура ласощів буде зберігати потрібну форму. До плодів з високою концентрацією пектину належать: яблука, банани, вишня, смородина та інші. Коли пюре готується з продуктів, бідних на пектин, цей елемент додають окремо.

Для виготовлення сорбету оздоровчої дії, необхідно: пюре малини та абрикосу. Дані види пюре виготовляють за класичними технологіями отримання плодово-ягідного пюре. [45]

Абрикосова пюре - це концентрований продукт харчування, насичений вітамінами і мінералами, отриманий в результаті механічної обробки зрілих абрикосів.

Абрикосове пюре - фруктова маса жовтого кольору, що володіє яскраво вираженим смаком і запахом стиглих плодів абрикосового дерева.

Для створення пюре використовуються тільки зрілі свіжі абрикоси, в короткі терміни доставлені на обробку. Не використовуються кістянки, уражені якимись захворюваннями або сільськогосподарськими шкідниками, а також переспілі і недостиглі.

Абрикоси, що надходять на обробку, за допомогою сучасного обладнання і ручної роботи ретельно сортуються, видаляються непридатні плоди, відокремлюються листя, гілочки, смітинки і ін. Весь відсортований, доброякісний матеріал ретельно промивається холодною чистою проточною водою за допомогою мийних апаратів. Потім просушують плоди.

Після видалення з абрикосів рідини на спеціальних стелажах або сітчастому конвеєрі піддаються додатковій інспекції.

Потім підготовлені плоди протираються в сирому вигляді на протиральних кісточкових пристроях з дротяними ситами. Процедура повторюється двічі, щоб отримане абрикосове пюре було однорідним без частинок шкірки, ущільнених грудок м'якоті або кісточок.

Малинове пюре являє собою протерту масу ягід, вивільнену від кісточок, плодоніжок, гілочок та інших неїстівних частин плодів. Сировина для виробництва пюре повинна бути свіжою, здоровою, бажано світлого забарвлення, з високим вмістом пектину, органічних кислот і сухих розчинних речовин для забезпечення желуючої консистенції і необхідного виходу готових продуктів, які виготовляють з пюре. Стиглість плодів повинна бути технічною чи близькою до споживчої, недостиглі та перестиглі плоди дають пюре, яке погано утворює желе, із зниженим смаком і ароматом. Форма плодів та зовнішній вигляд їх значення не мають. [46]

Технологічний процес виробництва пюре включає миття, інспектування, розварювання, протирання і консервування. Зерняткові плоди мийуть у двох послідовно установлених мийних машинах : барабанній і вентиляторній, кісточкові – у вентиляторній, ягоди – у мийно-струшувальній. Миті плоди інспектують для видалення сторонніх домішок і загнилих чи запліснявілих екземплярів. Після інспектування перед протиранням більшу частину плодів і ягід піддають тепловій обробці (обшпарюванню).

Основне призначення теплової обробки – розм'якшити тканину плодів, щоб полегшити протирання й інактивувати окислювальні ферменти. Тканини плодів розм'якшуються, оскільки під впливом нагрівання і кислот, які є у плодах, відбувається гідроліз протопектину, що знаходиться у серединних пластинках і клітинних стінках. Міцний зв'язок між клітинами порушується, частина їх стінок руйнується і тканина розм'якшується. Завдяки руйнуванню цитоплазменної оболонки втрачається також тургор. Тривалість і температуру теплової обробки добирають залежно від виду плодів і ступеня стиглості їх так, щоб м'якоть плодів розм'якшилась по всій глибині, але плоди не розварилися і не втратили форму. В разі недостатньої теплової обробки

утворюються значні відходи при протиранні. У розварених плодах відбувається глибокий розпад пектинових речовин, пюре буде рідким і втрачає або зберігає недостатньою мірою желуючі властивості. Теплова обробка інактивує ферменти, які сприяють окисленню дубильних речовин киснем повітря й утворенню темнозабарвлених продуктів окислення – флобафенів. Потемніння пюре при протиранні зумовлене порушенням цілості клітинної тканини. У цілому яблуці дубильні речовини і окислювальні ферменти не стикаються і між ними не відбувається хімічної взаємодії. При тепловій обробці плодів разом із зазначеними вище явищами видаляється повітря з тканин і можлива часткова карамелізація цукрів, що призводить до появи жовтуватого забарвлення у плодів із світлою м'якоттю. Теплову обробку (обшпарювання) здійснюють здебільшого парою, попередньо нагріваючи ягоди у воді. Основним обладнанням, яке використовують для нагрівання плодів, є шнекові підігрівачі, шахтові обшпарювачі та дигестери. [47]

Протирання полягає у продавлюванні плодової маси крізь отвори в стінках перфорованого барабана (сит) під дією відцентрової сили, яка виникає при обертанні у барабані ротора з бичами. Продукт при цьому розділяється на дві фракції : рідку, яка складається з подрібненої м'якоті, і тверду, що включає насіння, шкірку і кісточки. Бичі застосовують різних конструкцій залежно від сировини, яку переробляють. При протиранні кісточкових плодів використовують дротяні бичі або гумові накладні, які не розбивають кісточки. Після першого протирання крізь сита з діаметром отворів 1-1,5 мм плодovu масу протирають повторно (фінішують) крізь сита з діаметром отворів 0,5-0,8 мм. Якість протирання контролюють за відсутністю у пюре дроблених кісточок, шкірки, насінневих камер і загрубілих частинок м'якоті. Після фінішування пюре підігрівують у двостінних парових котлах з мішалками чи в трубчастих підігрівниках. Температура підігрівання залежить від місткості тари, у яку фасуватимуть пюре. При фасуванні в тару місткістю не більш як 3 дм³ пюре нагрівають до 85-90°C і стерилізують. При фасуванні

в тару місткістю більше ніж 3 дм³ пюре нагрівають до 95-97°C, відразу закупорюють, укладають на бік для стерилізації верхнього незаповненого простору і кришок після охолодження передають на зберігання без стерилізації. [44]

Пюре у скляних і металевих банках місткістю не більш як 3 дм³ стерилізують в автоклавах при 90°C для пюре з плодів з високою кислотністю (журавлина, агрус, кизил) і при 100°C для всіх інших плодів і ягід. Пюре з темнозабарвлених плодів і ягід фасують тільки у скляні банки (чорна смородина, вишня, журавлина, чорниця, буяхи)

У пюре нормують вміст сухих розчинних речовин від 7 до 13% відповідно до вмісту сухих речовин у сировині. Вміст солей важких металів допускається в такій кількості, не більше, мг на 1 кг : міді – 10, олова – 100, свинцю – 0,4. Стерилізовані фруктові пюре вживають безпосередньо і їжу як десерти або переробляють у різні консерви і кондитерські вироби.

Висновок до розділу 1

По всьому світу, і ми - не виняток, зростає споживання оздоровчих продуктів.

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

- значні природні ресурси;
- структура харчової промисловості, яка дає можливість організувати 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 й горизонтальної структур виробництва: оздоровчі продукти можна випускати в спеціальних цехах на

підприємствах харчової промисловості або організувати дрібносерійне виробництво;

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

В якості продукту, який потребує збагачення обрано сорбет. Охолоджена солодка страва з фруктів, ягід, цукрового сиропу. Вважається, що сорбет покращує травлення та освіжає смакові рецептори.

В якості джерел функціональних продуктів для даного десерту обрано: малину, абрикос, мед. Абрикос та малину вносимо у вигляді пюре, а мед вносимо на етапі змішування, безпосередньо у практично готовий продукт.

Не зважаючи на те, що основна частина джерел функціональних інгредієнтів, є сезонними продуктами, великої проблеми для виготовлення сорбету це не становитиме. Адже, сорбет, це здебільшого літній продукт, а влітку цих продуктів вдосталь, і при цьому на них відносно невеликі ціни, навіть, якщо сорбет виготовлятиметься не влітку, а у будь-яку іншу пору року, дані плоди можна законсервувати у вигляді пюре. Це в свою чергу знизить вміст необхідних біологічно-активних речовин, але, в цілому, продукт матиме бажаний вплив.

РОЗДІЛ 2. Організація, методологія та методи проведення досліджень

Оскільки сорбет це фруктовий десерт, головним інгредієнтом і водночас основою є фруктове пюре, то комплексна переробка плодів абрикос направлена на отримання соку та пюре з вичавок даного плоду. Для надання сорбету оздоровчих властивостей, до пюре абрикосу додаємо пюре малини та мед.

Я вважаю, що дане поєднання буде гармонійним і дасть бажаний вплив на організм людини.

2.1 Об'єкти досліджень

Технологія сорбету антиоксидантної дії, створеного на основі плодів абрикосу, пюре малини та меду.

2.2 Предмети досліджень

Плоди абрикосу, ягоди малини, мед, кориця, біологічна цінність та органолептичні властивості сорбету з плодів абрикосу з додаванням абрикосових вичавок, ягід малини, меду та кориці.

2.3 Методи досліджень

Підбір сортів абрикоса для зберігання у замороженому вигляді та одержання продуктів переробки

Для проведення досліджень були взяті сорти : Червневий, Цунамі, Червонощокій, Шаламарк, Витривалий, Київський красень, Сирена, Ветеран Севастополя, Поліський крупноплідний.

Робота проводилася згідно з "Методичними вказівками з проведення досліджень зі швидкозамороженими плодами, ягодами та овочами. Для одержання порівнюваних і відтворюваних результатів відбирали середню

пробу плодів за кожним сортом у кількості, достатній для чотириразової оцінки якості плодів за всіма показниками. При відбиранні середньої проби плоди абрикоса збирали у стані споживчої зрілості, з типовими для даного сорту розміром, забарвленням та іншими якісними показниками. Зібрані плоди доставлялися в лабораторію у день знімання. Сортовану продукцію ретельно, але обережно мили проточною водою і заморожували в камерах із сухим льодом мінус 70 °С.

Заморожування плодів проводилося розсипом. Процес заморожування вважався завершеним у разі досягнення температури в центрі плоду мінус 18-20 °С. Фіксацію температури проводили за допомогою приладу ПИТ-2М. Заморожені плоди розфасовували у пакети з поліетиленової плівки по 2 кг, нумерували й упакували в картонні коробки. Зберігали в камері за температури мінус 20 °С протягом 10 місяців.

Оцінку плодів робили до та відразу після заморожування, а також наприкінці зберігання.

Для досягнення поставленої мети та вирішення завдань були закладені два досліді: 1."Підбір сортів абрикоса для тривалого зберігання в замороженому вигляді". 2. "Підбір сортів абрикоса для тривалого зберігання у замороженому вигляді з метою переробки на консервних заводах у міжсезонний період".

Оцінка якості досліджуваних сортів абрикоса у свіжому і замороженому вигляді, а також приготованих продуктів переробки проводилася поетапно за такими показниками: масова частка сухих речовин – ДСТУ – 8502:2015, масова частка цукрів - ДСТУ 2075-1992, масова частка органічних кислот – ДСТУ 7754:2015. Вміст аскорбінової кислоти - йодометричним методом, вітаміни групи В визначали мікробіологічним методом, вологозатримувальну здатність плодів - за різницею маси заморожених і відталих плодів, вираженої у відсотках до вихідної, дегустаційну оцінку - за загальноприйнятою методикою, за п'ятибальною системою, за температури споживання (плюс 5 °С).

Метод визначення клітковини [51] заснований на проведенні гідролізу легкокорозчинних вуглеводів за відповідних умов і отримання негідролізованого залишку, який зважують.

У досліджуваному сорті абрикос вміст клітковини 2,1 г/100 г абрикос

У висушеному продукті (куразі) – 18 г/100г кураги

У розробленому сорбері вміст клітковини становить 13,7 г/100 г сорбету

Визначення вмісту фенольних сполук [52]

Визначення кількісного вмісту фенольних сполук у перерахунку на галову кислоту проводимо спектрофотометричним методом. 1,0 г (точна наважка) подрібненої сировини вміщуємо в колбу зі шліфом об'ємом 100 мл, доливаємо 30 мл 70% спирту етилового та екстрагуємо 30 хв. на водяній бані. Екстракцію повторюємо двічі. Витяжку фільтруємо через паперовий фільтр у мірну колбу об'ємом 100 мл, доводимо 70% спиртом етиловим до позначки (розчин А).

1 мл розчину А поміщаємо в мірну колбу об'ємом 25 мл і доводимо 96% спиртом етиловим до позначки. Абсорбцію вимірюємо при довжині хвилі 275 нм на спектрофотометрі. Паралельно вимірюємо абсорбцію фармакопейного стандартного зразка (ФСЗ) галової кислоти, для чого 1 мл розчину ФСЗ галової кислоти поміщаємо в колбу об'ємом 25 мл і доводимо 96% спиртом етиловим до позначки. Приготування розчину ФСЗ галової кислоти. 0,0077 г (точна наважка) галової кислоти розчиняємо в мірній колбі об'ємом 25 мл в 96% спирті етиловому.

Вміст фенольних сполук (X, %) у перерахунку на галову кислоту розраховували за формулою:

$$X = \frac{A * m_0 * 100 * 25 * 1 * 100 * 100}{A_0 * m * 1 * 25 * 25 * (100 - W)}$$

де А — абсорбція випробуваного розчину; А₀ — абсорбція ФСЗ галової кислоти; m₀ — маса ФСЗ галової кислоти, г; m — маса наважки сировини, г; W — втрата в масі при висушуванні сировини, %.

В результаті досліджень встановлено:

У самих плодах абрикосу – 8,32 мг/100г

Фенольні сполуки у великих кількостях негативно впливають на організм людини. Вміст фенольних сполук збільшується зі збільшенням зберігання плодів. Тому, вміст фенольних сполук контролюють у продуктах. Так, у сорбеті вміст фенольних сполук має становити не більше 6,57мг/100г. У нашому зразку сорбету, їх вміст становить 5,01 мг/100г. Критичний вміст фенольних сполук у сорбеті буде на 10 місяці зберігання при температурі -18-(-20) °С.

Визачення вмісту флавоноїдів [53, 54]

Вихідний розчин. 0,5 г (точна наважка) здрібненої на порошок сировину поміщають у плоскодонну колбу місткістю 100 мл, додають 60 мл етанолу (70 %, об/об), кип'ятять зі зворотним холодильником на водяній бані впродовж 30 хв, охолоджують, отриманий витяг фільтрують у мірну колбу місткістю 100 мл через паперовий фільтр. До залишку у колбі додають 20 мл етанолу (70 %, об/об) і кип'ятять зі зворотним холодильником впродовж 15 хв, охолоджують і фільтрують отриманий витяг у ту ж мірну колбу. Вилучення повторюють, застосовуючи 15 мл етанолу (70 %, об/об) впродовж 15 хв, охолоджений вміст колби разом із сировиною переносять на фільтр, фільтруючи отримуваний витяг у ту ж мірну колбу. Фільтр із сировиною і колбу промивають етанолом (70 %, об/об), доводячи об'єм розчину у мірній колбі до позначки. Випробовуваний розчин. 5,0 мл вихідного розчину поміщають у мірну колбу місткістю 25 мл, додають 3,0 мл 3 % розчину алюміній хлориду і доводять об'єм розчину до позначки етанолом (70 %, об/об) Р, перемішують.

Компенсаційний розчин. 5,0 мл вихідного розчину поміщають у мірну колбу місткістю 25 мл і доводять об'єм розчину до позначки етанолом (70 %, об/об) Р, перемішують.

Стандартний розчин рутину. 0,05 г (точна наважка) ФСЗ ДФУ рутину поміщають у мірну колбу місткістю 100 мл і розчиняють в етанолі (70 %, об/об) Р, перемішують.

об/об), доводять об'єм розчину до позначки етанолом (70%, об/об) Р, перемішують.

Розчин порівняння. 1,0 мл стандартного розчину рутину поміщають у мірну колбу місткістю 25 мл, додають 3,0 мл 3 % розчину алюміній хлориду і доводять об'єм розчину до позначки етанолом (70 %, об/об) Р, перемішують.

Компенсаційний розчин. 1,0 мл стандартного розчину рутину поміщають у мірну колбу місткістю 25 мл і доводять об'єм розчину до позначки етанолом (70 %, об/об) Р, перемішують. Через 45 хв вимірюють оптичну густину випробовуваного розчину і розчину порівняння відносно своїх компенсаційних розчинів на спектрофотометрі при довжині хвилі 410 нм.

Вміст суми флавоноїдів (X, %) у сировині, в перерахунку на рутин і суху речовину, розраховують за формулою

$$X = \frac{m_0 * A * 100 * b}{5 * A_0 * m * (100 - W)}$$

, де m_0 – маса наважки ДФЗ рутину, в грамах; m – маса наважки сировини, взятої для аналізу, в грамах; A – оптична густина випробовуваного розчину; A_0 – оптична густина розчину порівняння; b – вміст дрібної фракції у подрібненому зразкові досліджуваної сировини, у відсотках; W – втрата в масі при висушуванні сировини, у відсотках.

У абрикосах вміст флавоноїдів 0,965%

У сорбеті – 1%

Визначення вмісту каротину [55]

Готування стандартного розчину:

36 мг біхромату калію розчиняють у воді в мірній колбі місткістю 100 см і доводять об'єм до позначки; 1 см³ цього розчину за забарвленістю відповідає 2.08 мкг β-каротину в 1 см³

Побудування калібрувального графіка:

Готують серію стандартних забарвлених розчинів. Для цього в ряд пробірок додають: 1.0; 2.0; 3.0; 4.0; 5.0; 6.0; 7.0; 8.0; 9.0

см³ свіжоприготовленого робочого розчину біхромату калію і доводять об'єм розчинів до 10 см³ 96% етиловим спиртом. Отримані розчини за забарвленням відповідають масовій концентрації 0.23; 0.47; 0.70; 0.94; 1.17; 1.41; 1.65; 1.88; 2.11 мкг каротину в 1 см³.

Вимірюють оптичну густина кожного розчину на спектрофотометрі або фотоколориметрі проти води в кюветах з відстанню між робочими гранями 10 мм за довжини хвилі 450 нм.

Будують калібрувальний графік залежності оптичної густини розчину від масової концентрації каротину (мкг/см³) $D=f(C)$.

Оцінка антиоксидантної активності [56, 57]

Інший фотометричний спосіб ґрунтується на фотоколориметрії залізотіоціанатних комплексів. За цим способом зразок змішують із 0,12 мл метанолу, 2,88 мл 2,51% розчину лінолевої кислоти у 80%-му етанолі і доводять об'єм суміші 40 мМ фосфатним буфером (рН = 7,0) до 12 мл. Суміш витримують при 40 °С та через певні інтервали часу визначають концентрації гідропероксидів по залізотіоціанатному методу. Для цього до аліквоти суміші додають по 0,2 мл розчину 20 мМ FeCl₂ і 30% NH₄CNS і вимірюють оптичну густина при 500 нм

Окрім вище вказаних методик, буде проведено оцінка органолептичних показників за відповідним ДСТУ, визначення вітаміну С, вологості, вмісту сухих речовин, за стандартними методиками.

Втрати маси фруктово - ягідної сировини в процесі тривалого низькотемпературного зберігання

Основне призначення швидкозаморожених продукту - це його тривале зберігання і транспортування на далекі відстані. Тому значний інтерес представляє втрати маси досліджуваних заморожених ягід і фруктів в процесі тривалого низькотемпературного зберігання.

Для визначення втрати маси при зберіганні в замороженому стані, досліджувані зразки, кожен по 3 проби, масою по 0,5 кг заморожували, при температурі - 30 °С, в поліетиленових пакетах, і зберігали протягом 6 місяців,

при температурі - 18 ° С. Перші зразки знімали через 1 місяць зберігання, потім через 3 і 6 місяців.

Вплив різних режимів і способів дефростації на вологоутримуючу здатність фруктово - ягідної сировини

Для оцінки вологоутримуючої здатності фруктово - ягідної сировини нами визначалася соковіддача, досліджуваних плодів і ягід, заморожених при температурі - 30 ± 5 ° С, після 6 місяців низькотемпературного зберігання.

Для проведення розморожування в виробничих умовах відомі спеціальні технології: розморожування в потоці теплого (20 ° С) вологого повітря (швидкість руху - близько 35 м / хв), в теплій (20 ° С) проточній воді (Швидкість руху 0,3 м / хв), розморожування паром або нагрів в полі СЧ і СВЧ, енергія ультразвукових коливань, енергія змінного електричного струму.

Розморожування продуктів в СВЧ - полі відбувається значно швидше завдяки їх об'ємному нагріванню, при цьому поживна цінність продуктів зберігається краще. СВЧ розморожування володіє найвищим ступенем рівномірності нагріву всього обсягу продукту.

У домашніх умовах плоди і ягоди рекомендується розморожувати в повітряному середовищі при температурі 15 - 20 ° С. Тривалість розморожування в середньому становить 2 - 3 год. Розморожування в побутових холодильниках при температурі 5 - 8 ° С протягом 2,5 - 5 год або ж з використанням побутової мікрохвильової печі, протягом 5 - 7 хвилин.

Досліджувані плоди і ягоди після 6 місяців зберігання піддали дефростації на повітрі, при температурі 5 ° С і 20 ° С, і дією НВЧ - енергією з частотою 2450 МГц при потужності 180 Вт і заданого часу 3 - 5 хвилин, в залежності від їх розміру.

Зміна біохімічних показників фруктово - ягідної сировини в процесі низькотемпературного зберігання

Для визначення біохімічної оцінки були взяті абрикоси та малина.

З партії фруктово - ягідної сировини були відібрані середні зразки, які використовували для визначення якісних показників до і після

заморожування. Свіжі фрукти і ягоди піддавали сортуванню, калібруванню, мийці, обсушуванню і швидкому заморожуванню при температурі - 30 ± 5 °C з подальшим зберіганням протягом 9 місяців при температурі - 18 °C і відносної вологості повітря $90 \pm 5\%$.

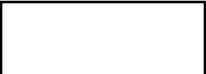
У фруктах і ягодах визначали вміст сухих речовин по рефрактометрі, суму цукрів, титровану кислотність, кількість аскорбінової кислоти і фракційний склад пектинових речовин. Дослідженням піддавалася середня проба фруктово - ягідної сировини.

2.4 Блок-схема проведення досліджень

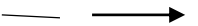
Напрями досліджень наведено на рис. 2.1.

Напрями досліджень об'єднано в групи: 1 – оранолептичні; 2 – фізико-хімічні; 3 – біологічна цінність; 4 – мінеральний склад; 5 – вміст вітамінів; 6 – фізіологічна цінність продукту; 7 – лікувально-профілактична цінність; 8 – енергетична цінність.

 - комплекс досліджуваних показників;

 - предмет дослідження;

 - технологічний зв'язок;

 - інформаційний зв'язок.

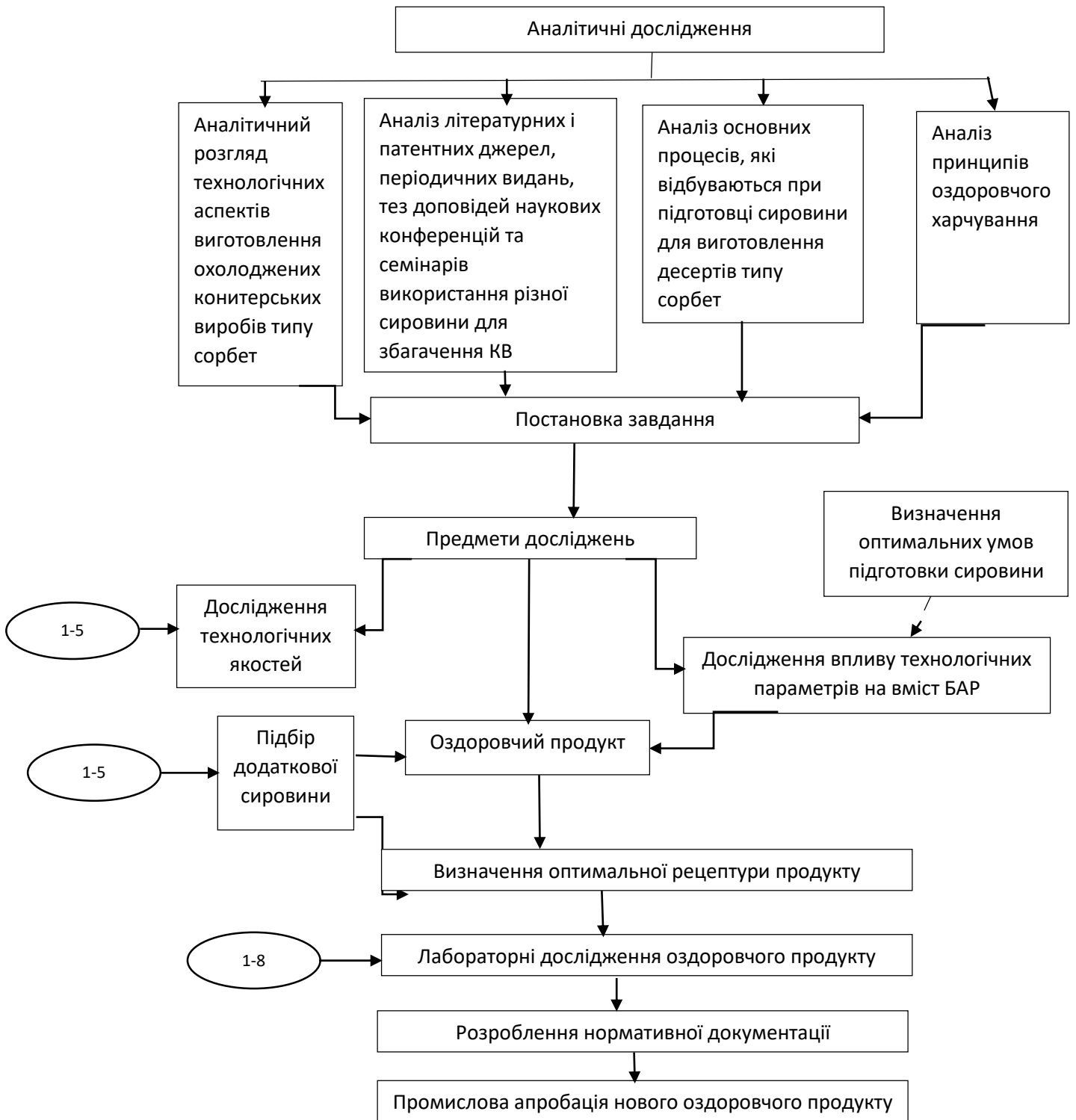


Рис. 2.1 Схеми проведення досліджень

РОЗДІЛ 3. Конструювання та спосіб виробництва сорбету на фруктовій основі звикористанням наукових принципів збагачення

В ринкових умовах харчова промисловість динамічно розвивається за рахунок впровадження нових інтенсивних технологій і випуску на їх основі харчових продуктів оздоровчого та профілактичного напрямку, що забезпечує умови підвищення стану здоров'я населення і створює можливість конкурентноздатного виходу на міжнародний ринок.

До числа проблем, що потребують грамотного і науково-обгрунтованого рішення при плануванні, розробці та виробництві збагачених мікронутрієнтами продуктів харчування, відносяться: вибір нутрієнтів, якими збагачують; вибір продуктів, які підлягають збагаченню; регламентація гарантованого вмісту мікронутрієнтів в збагачених ними харчових продуктах; вибір фізико-хімічних форм тих мікронутрієнтів, що будуть вноситись і їх комбінацій; розрахунок кількості мікроелементів, що вносяться; вимоги до інформації, що виноситься на етикетку збагаченого продукту; оцінка реальної ефективності збагаченого продукту як носія внесених до нього мікронутрієнтів.

У результаті кількох років спроб, аналізу помилок та результатів позитивного досвіду спеціалісти ВООЗ сформулювали принципи збагачення харчових продуктів мікронутрієнтами таким чином.

Принципи збагачення харчових продуктів мікронутрієнтами: [8]

1. Дефіцит мікронутрієнту має бути доведений і небезпечний для здоров'я.
2. Об'єктами збагачення мають бути продукти масового вжитку.
3. Рівень збагачення - до забезпечення покриття 20...50% добової потреби в мікронутрієнті у разі звичайного рівня вживання продукту, що збагачується.
4. Збагачення мікронутрієнтами не повинно погіршувати споживні властивості продукту.

5. Необхідно враховувати можливість хімічної взаємодії інгредієнтів, якими збагачується продукт, між собою та з компонентами основного продукту, та обирати такі їх форми та сполучення, які забезпечують їх максимальне збереження під час виробництва та зберігання.

6. Кількість мікронутрієнтів, що додатково вносяться у продукт, має бути розрахована з урахуванням їх можливого природного вмісту у вихідному продукті чи сировині, втрат під час виробництва та зберігання з метою забезпечення вмісту цих мікронутрієнтів на рівні не нижче того, що заявляється, впродовж усього терміну зберігання продукту.

7. Регламентований вміст мікронутрієнтів у збагаченому продукті має бути вказаний на індивідуальній упаковці (чи зазначений у меню) та контролюватися як виробником, так і державними наглядовими установами.

8. Підтвердження біологічної ефективності розробленого функціонального харчового продукту – обов'язкова клінічна апробація.

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

Базовим джерелом функціональних інгредієнтів є абрикос. Він у своєму складі містить достатню кількість БАР. Для отримання оздоровчого продукту – сорбету, даний фрукт вносимо у вигляді пюре. Але пюре виготовляється з самих плодів та зневоднених плодів. Для комплексної переробки, тобто для зменшення втрат і витрат при переробленні цих плодів частину абрикосів піддають зневодненню, тобто спочатку з нього віджимають сік, а далі вичавки змішують з плодами і роблять пюре [58].

У даному випадку сік абрикосу може використовуватися як самостійний продукт, а також для виробництва желе, воно створюється як

додатковий продукт, тому до нього не додають інших джерел функціональних інгредієнтів для надання статусу оздоровчого.

До рецептури оздоровчого сорбету окрім пюре абрикосу, входить також і пюре малини, порошок кориці та мед.

Принципові технологічні схеми отримання джерел природних функціональних інгредієнтів наведено на рис. 3.1 та 3.2.

Абрикосове пюре - це продукт харчування, який отримують в процесі механічної обробки дозрілих абрикосових плодів. Абрикосове пюре являє собою фруктову масу жовтого кольору, яка має яскраво виражений смак і аромат стиглих плодів абрикосового дерева. Зазвичай для абрикосового пюре фруктові плоди протирають через сито. Пюре з абрикосів відносять до корисних і дієтичних натуральних харчових продуктів. Однак, в складі сучасного абрикосового пюре, яке виробляють в промислових масштабах, нерідко можна знайти харчові добавки у вигляді барвників і консервантів.[59]

Абрикоси сортують, миють і піддають паровому бланшуванню при температурі 90-100°C до повного розм'якшення, однак не більше ніж протягом 10 хв. Можна замість бланшування абрикоси після видалення кісточок пропустити через подрібнювач, та протирочну машину з діаметром отворів 1...1,5 мм.

Отримане пюре зберігають в охолодженому стані при температурі 1-5°C до подальшого використання не більше 12 годин.

Малинове пюре - приємний солодкий десерт, який являє собою добре подрібнену м'якоть стиглих ягід. Натуральне ягідне пюре має яскравий ягідний аромат смак. Про корисні якості ягоди на Русі заговорили ще в 12 ст., І з тих пір її цінували за приємний і тонкий смак, запашний аромат і користь для здоров'я. Сучасні виробники часто додають в малинове пюре консерванти, барвники і крохмаль. Тому доцільніше його готувати безпосередньо перед виробництвом сорбету із свіжих або заморожених ягід [60].

Малинове пюре готують за тією ж схемою (рис.3.1), що й абрикосове. Відмінність полягає у тому, що у процесі миття у малини відділяють

плодоніжку, а не кісточки. До того ж, малинові ягоди не бланшують, а лише ошпарюють. Далі за схемою протирають і зберігають.

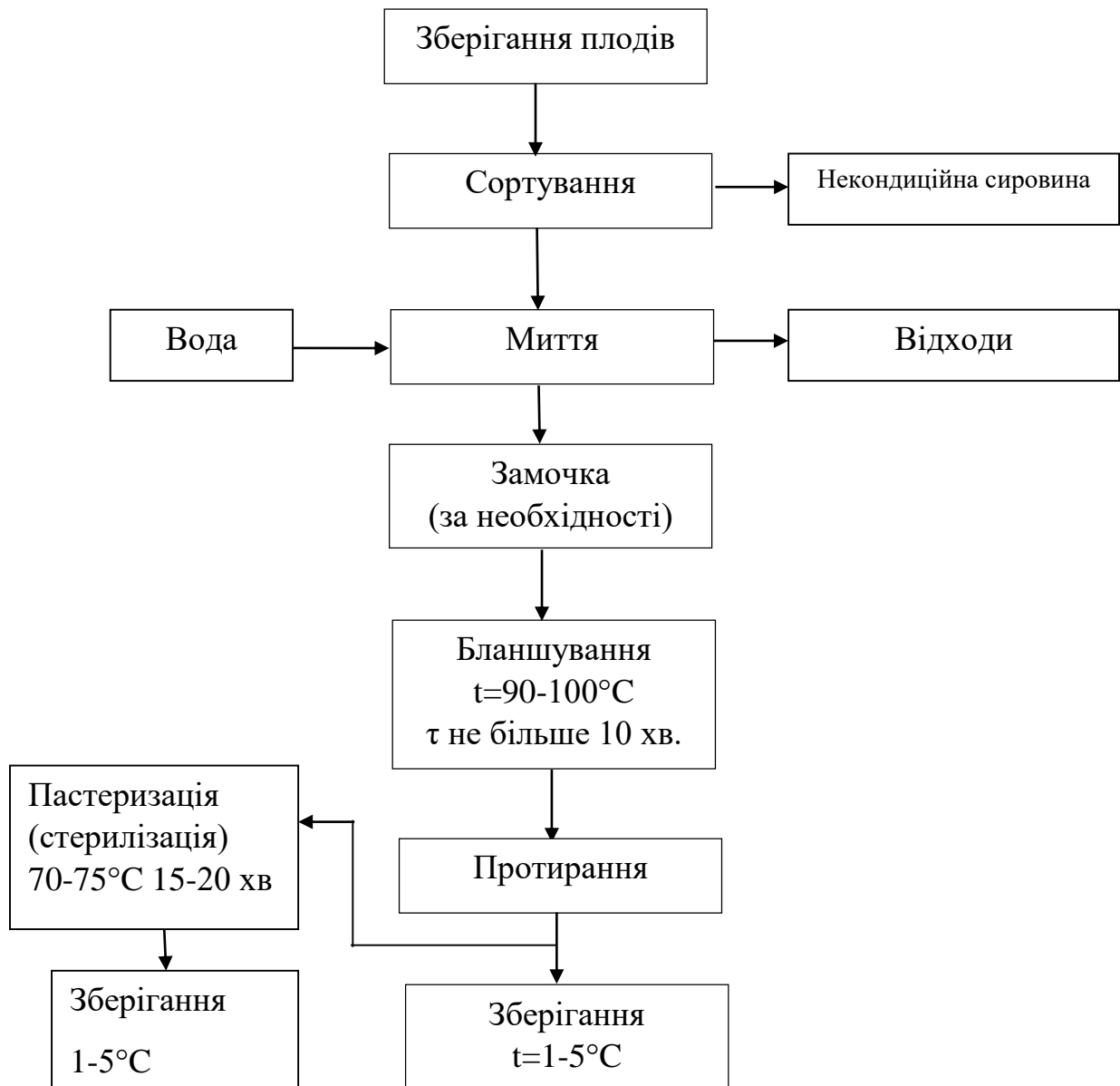


Рис.3.1. Принципова технологічна схема отримання пюре з плодово-ягідної сировини

Технологічна схема приготування соків із м'якоттю така: мийка, сортування, видалення кісточок, підігрівання, протирання, відділення на сепараторах великих часток, гомогенізація. Після чого мезгу деаерують і пастеризують. Наша промисловість випускає соки з м'якоттю в скляних банках ємністю від 0,2 до 3 л. Пастеризація проходить у безперервно діючих пастеризаторах для банок. Іноді до соків додають цукровий сироп для

поліпшення консистенції й смаку або аскорбінову кислоту для збільшення вітамінної активності й збереження натурального кольору [61].

Соки з м'якоттю в порівнянні з освітленими мають вищу харчову цінність, краще зберігають природній колір, аромат і смак свіжих плодів, мають більший вміст мікроелементів, вітамінів, тому вони є цінними оздоровчими напоями [62].

Технологія одержання всіх плодових і ягідних соків схожа, але через те, що окремі види й сорти фруктів мають свої відмінності, то й методика приготування має характерні особливості.

Сік абрикосовий. Великі зрілі плоди абрикосів промивають і бланшують окропом або парою протягом 10 хв. Треба стежити, щоб плоди не розварилися. Кісточки видаляють, а м'якоть протирають через сито. На окропі, яким обробляли абрикоси, варять 10...15 %-й цукровий сироп і перемішують його в гарячому вигляді з абрикосовою масою у співвідношенні 0,5 л сиропу на 1 л маси. Якщо напій виходить занадто солодким (з огляду на низьку кислотність), сиропу додають менше. Консервують сік гарячим розливом [63].

Натуральний неосвітлений абрикосовий сік багатий на цукор (переважає сахароза), солі калію, β -каротин, нікотинову кислоту. У ньому невелика кількість аскорбінової кислоти.

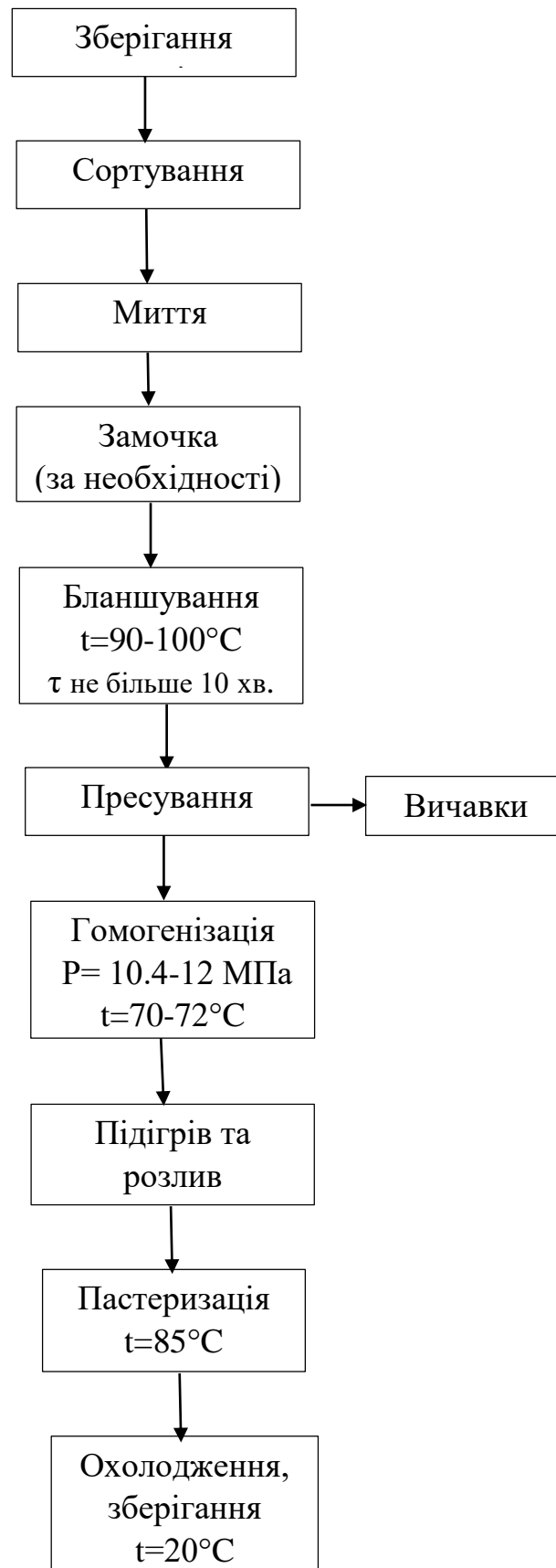


Рис. 3.2. Принципова технологічна схема виготовлення соку з абрикос

Корицю для сорбету застосовуємо у вигляді порошку. Тобто паличку кориці подрібнюємо на дробарках та упаковуємо у тару для зберігання.

Оскільки кориця для даного продукту застосовується у невеликих кількостях, то у промисловості вона закупається на інших підприємствах, а не виготовляється на даному [64].

Мед для виготовлення сорбету застосовують у рідкому вигляді. Для цього рідкий мед безпосередньо вливають у суміш пюре та порошку, або, за необхідності, його розтоплюють, але не кип'ятять.

3.2. Дослідження основних показників якості функціональних збагачувачів

Дослідження якості меду.

Перевірка якості відбувалась відповідно до ДСТУ 4497:2005 Мед натуральний. Технічні умови.[65]

Відповідно до цього стандарту було проведено визначення :

- масової частки води;
- діастазного числа;
- кислотності;
- органолептичних показників;
- фальсифікації.

Результати експериментальних досліджень було порівняно зі значеннями, вказаними у нормативному документі (табл. 3.1).

Таблиця 3.1 – Дослідження показників якості меду

Назва показника	Зразок меду	Значення ДСТУ
Масова частка води, %	18	не більше 21
Діастазне число, %	3	не більше 6
Кислотність, (0,1 моль/дм ³) на 1 кг	42	не більше 50
Колір	Світло-жовтий	Безкольорний, білий, світло-жовтий, жовтий, темно-жовтий, темний з різними відтінками
Смак	Солодкий, ніжний	Солодкий, ніжний, приємний, терпкий, подразнює слизову оболонку ротової порожнини, без сторонніх присмаків
Аромат	Приємний	Специфічний, приємний, слабкий, сильний, ніжний, без сторонніх запахів
Консистенція	В'язка	Рідка, в'язка, дуже в'язка, щільна
Кристалізація	Дрібно-зерниста	Від дрібнозернистої до крупнозернистої
Ознаки бродіння	Відсутні	Не допускаються
Механічні домішки	Відсутні	Не допускаються

Дослідження якості кориці

Показники якості кориці перевіряли відповідно до нормативного документу. Перевіряли:

- вологість;

- органолептичні показники;
- масову частку золи;
- крупність помелу;
- наявність сторонніх домішок.

Результати досліджень наведено в табл. 3.2.

Таблиця 3.2 – Показники якості кориці

Назва показника	Зразок кориці	Значення НД
Вологість, %	9,8	не більше 12,5
Масова частка золи, %	3,9	не більше 5
Крупність:		
схід з сітки №095, %	1,6	не більше 2
прохід через сито №045, %	89	не менше 80
Сторонні домішки	Не виявлено	не допускається
Колір	Коричневий	від світло- до темно- коричнеого
Зовнішній вигляд	Порошок	Порошок
Смак та аромат	Запах властивий кориці, смак солонкувато-пряний	Властивий даному виду продукту. Без сторонніх запахів та присмаків

На підприємство малина та абрикос потрапляють у свіжому вигляді. Відповідність їхньої якості перевіряють по ДСТУ 7179:2010 Малина свіжа. Технічні умови [66] та ДСТУ 2789:2015 Плоди свіжі. Технічні умови. [67]

Показники якості цих видів сировини наведено в табл. 3.3.

Таблиця 3.3 – Показники якості абрикос і малини

Показник	Абрикоси	Малина
Зовнішній вигляд	Цілі свіжі плоди. Відповідні за формою і кольором до сорту	Ягоди свіжі, цілі, чисті, без надмірної вологості. Типові за формою і кольором відповідно до сорту.
Ступінь зрілості і стан	Споживча зрілість, дозволяє витримати транспортування, загрузку, вигрузку	
Запах і смак	Властивий даному сорту, без стороннього запаху і присмаку	
Наявність зіпсованих ягід	не виявлено	
Наявність шкідників	не виявлено	

Окрім цього, абрикоси становлять основу замороженого десерту – сорбету, отже їх перевіряють ще й за іншими ознаками.

Якість плодів абрикоса як сировини для заморожування

У розділі дана характеристика сортів абрикоса з точки зору харчової і біологічної цінності. Приведено результати досліджень біохімічного складу й органолептичної оцінки досліджуваних сортів у свіжому виді (табл. 3.4).

Вплив заморожування і збереження на якість плодів абрикоса

Відразу після заморожування краще зберегли органолептичні властивості Витривалий (4,1 бали), Поліський крупноплідний (3,9) і Червонощокий (3,8); оцінка інших сортів коливалася від 3,5 до 3,0 балів. Після 10 місяців зберігання найвищу дегустаційну оцінку (4,0-4,2) мали плоди Червонощокий, Поліський крупноплідний і Витривалий. Заслужують на увагу й органолептичні показники Червневий й Ветеран Севастополя (3,8-3,6 бали). Зниження якості плодів значною мірою виявлялося, насамперед, у

погіршенні забарвлення і консистенції м'якоті, які відповідальні за зовнішній вигляд.

У процесі дефростації практично всі сорти тією чи іншою мірою втрачали своє забарвлення, за винятком сорту Поліський крупноплідний. Так плоди, сорту Шаламарк, що одержали у свіжому виді найвищу оцінку (4,8 бали), під час дефростації ставали практично чорного кольору, при цьому в смаку з'являвся сторонній трав'янистий, так званий "сінний" присмак.

Найбільш тверду консистенцію мали свіжі плоди сортів Червневий, Шаламарк, Червонощокий, Витривалий, Поліський крупноплідний. Відразу після заморожування найвищий показник відзначений у сорту Поліський крупноплідний. Різко погіршився цей показник у сортів Цунамі, Червонощокий, Витривалий, Київський красень, Сирена, плоди яких після дефростації практично цілком втрачали свою форму і перетворювалися в "мішок" із соком (пульпою). Якщо у сортів Цунамі, Червонощокий, Витривалий, Київський красень, Сирена погіршення зовнішнього вигляду відбувалося в результаті потемніння м'якоті плодів і ослаблення її консистенції у процесі заморожування і наступної дефростації перед споживанням, то у сорту Шаламарк - тільки за рахунок потемніння м'якоті. Аналогічна закономірність повторилася і після 10 місяців зберігання.

Таблиця 3.4 - Біохімічний склад свіжих плодів абрикоса

Сорт	Масова частка, мг %					Масова частка вітамінів групи В, мкг/г	Масова концентрація титрованих кислот, г/дм ³	Дегустаційна оцінка, бал	Загальний показник смаку
	сухих речовин	цукрів	катехинів	хлороген о- вої кислоти	аскорбі- нової кислоти				
Червневий	13,6	9,7	12,0	95,0	3,2	758,2	6,3	4,2	1,5
Цунамі	18,7	13,1	7,8	37,5	3,0	722,0	4,2	4,0	3,12
Червонощокій	14,9	12,2	9,3	52,0	3,0	596,2	8,0	4,7	1,5
Шаламарк	19,4	14,3	19,3	154,0	3,4	1010,0	9,0	4,8	1,58
Витривалий	19,4	14,6	9,6	106,0	3,8	806,9	6,8	4,5	2,14
Київський красень	16,6	11,8	14,3	102,0	4,2	804,13	13,0	4,8	0,9
Сирена	13,6	10,0	10,3	102,0	2,1	893,0	15,0	4,0	0,7
Ветеран Севастоп	17,4	12,3	5,4	56,7	2,4	784,5	5,7	4,0	2,15
Поліський крупно	11,9	9,5	2,0	31,0	2,3	683,0	2,0	4,0	4,75

Таким чином, сорти Поліський крупноплідний, Червневий й Ветеран Севастополя зберігали високі товарні властивості після низькотемпературного заморожування.

Втрати маси фруктово - ягідної сировини в процесі тривалого низькотемпературного зберігання

Основне призначення швидкозамороженого продукту - це його тривале зберігання і транспортування на далекі відстані. Тому значний інтерес представляє визначення втрати маси досліджуваних заморожених ягід і фруктів в процесі тривалого низькотемпературного зберігання.

Для визначення втрати маси при зберіганні в замороженому стані, досліджувані зразки, кожен по 3 проби, масою по 0,5 кг заморожували, при температурі - 30 ° С, в поліетиленових пакетах, і зберігали протягом 6 місяців, при температурі - 18 ° С. Перші зразки знімали через 1 місяць зберігання, потім через 3 і 6 місяців. Результати досліджень представлені в табл.3.5.

Таблиця 3.5 - Втрати маси плодів і ягід при зберіганні в замороженому стані

Плодово-ягідна сировина	Втрати в масі, %		
	Після 1 міс	Після 2 міс	Після 6 міс
Абрикоси	0,53	0,68	1,12
Малина	0,38	0,45	0,54

Однією з головних причин зменшення маси плодів протягом заморожування, є випаровування води і окислення органічних речовин на початку заморожування, а потім сублімація її при зберіганні продукції. Втрати маси знижують якість замороженої фруктово - ягідної сировини. Також цей процес має важливе економічне значення.

Стан і товарний вигляд плодів абрикоса в значній мірі визначає втрата соку (соковіддача) під час дефростації. З табл. 3.6 видно, що відразу після заморожування втрата соку плодами була на рівні 9,0...15,0 % у залежності від сорту. Максимальна втрата соку відзначалася у сортів Київський красень, Червонощокий, Ветеран Севастополя - 15,0; 12,0 і 11,5 % відповідно. Мінімальна - в Червневий (9,0 %), Шаламарк (9,0 %) і Поліський крупноплідний (9,2 %). Після 10 місяців зберігання втрата соку зростала в 1,2-2 рази.

Таблиця 3.6 - Соковіддача заморожених плодів абрикоса, %

Сорт	Відразу після заморожування	Після 10 місяців зберігання
Цунамі	10,0	18,9
Червонощокий	12,0	17,4
Червневий	9,0	14,7
Шаламарк	9,0	12,8
Витривалий	10,5	18,3
Київський красень	15,0	24,1
Сирена	9,8	16,6
Ветеран Севастополя	11,5	14,2
Поліський крупноплідний	9,2	10,6

Слід зазначити, що у сортів, які мають мінімальні втрати соку під час дефростації відразу після заморожування, цей показник залишався мінімальним і до кінця збереження.

Отже, для попередньої оцінки сортів на придатність до низькотемпературного заморожування можна використовувати критерій соковіддачі плодів відразу після заморожування.

Таким чином, за органолептичною оцінкою, товарним виглядом, соковіддачею найбільш придатними для заморожування виявилися сорти Поліський крупноплідний, Ветеран Севастополя, Червневий.

Зміна біохімічного складу плодів під час заморожування і тривалого зберігання

Проведені нами дослідження з вмісту сухих речовин у досліджуваних сортах абрикоса показали, що відразу після заморожування практично у всіх сортів, за винятком Київський красень і Сирена, вміст сухих речовин знизився на 0,1- 0,5 %, у залежності від сорту. Найменші втрати відзначені у сортів: Цунамі, Шаламарк, Ветеран Севастополя - 0,1-0,2 %, максимальні - у Червонощокий (0,5 %). Після 10 місяців зберігання у всіх досліджуваних сортів було відзначене незначне зростання вмісту сухих речовин - на 0,1-0,9 % від початкового вмісту в свіжих плодах.

За вмістом титрованих кислот у досліджуваних сортах певної закономірності відразу після заморожування виявити не вдалося. Досліджувані сорти можна розділити на три групи: збільшення, збереження вмісту на початковому рівні і зниження рівня титрованих кислот. До кінця зберігання у всіх сортів мало місце зниження вмісту даного компонента.

Вивчення зміни вмісту масової частки цукрів відразу після заморожування показало, що в сорті Червневий відзначалося незначне збільшення цього показника, в інших - зниження (від 0,7 до 6,3 %). Рівень збереженості масової частки цукрів у розрізі сортів відразу після заморожування не залежить від їх початкового вмісту в плодах. До кінця зберігання у сортів Червневий, Червонощокий, Витривалий, Сирена, Поліський

крупноплідний вміст загального цукру зростав, у порівнянні з початковим, на 2,0-3,4 %.

Найбільш лабільна під час зберігання заморожених плодів аскорбінова кислота. У процесі заморожування в сортів Червонощокий, Червневий втрати склали 10,0- 18,8%, Під час зберігання вміст цього вітаміну в плодах складав 82,6-40,1% від початкового, у залежності від сорту.

Більш стабільними виявилися вітаміни групи В. Інозит і пантотеновая кислота зберігалися практично повністю у всіх досліджуваних сортах. Відразу після заморожування втрати тіаміну склали від 2,5 до 6,0 % , пиридоксину 2,4-4,8 %, у залежності від сорту; наприкінці зберігання - 2,5-5,7 % і 2,4-7,0 % відповідно. Найбільш багатими вітамінами групи В є Шаламарк, Витривалий і Київський красень.

Збереженість вільнихамінокислот відразу після заморожування була на рівні 94,6-98,5 %, у залежності від сорту, у т.ч. незамінних - 89,4-95,5 % . До кінця зберігання втрати вільнихамінокислот - від 1,0 % до 7 % , незамінних - від 3,0 % до 19,0 %. Краще зберігалися аспарагінова і глутаміновая кислоти, тиразин і фенілаланін; більше інших руйнувалися аргінін і треонін.

Таким чином, проведені дослідження дозволили установити, що заморожування, як будь-який інший спосіб зберігання, викликає неминуче зниження якості, але, все ж таки, харчова і дієтична цінність плодів зберігається на досить високому рівні.

Методи дослідження висушених плодів

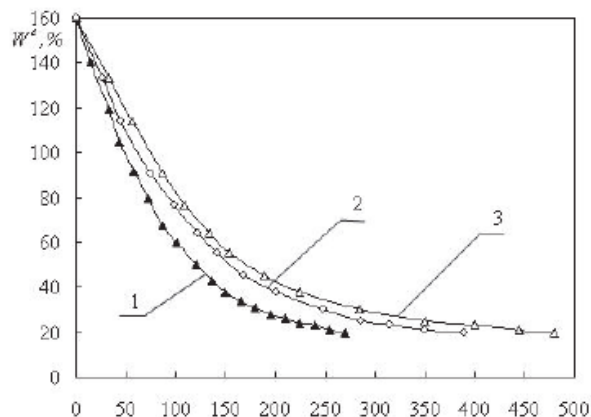
В якості об'єктів дослідження кінетики процесів сушіння використовували абрикоси з кісточкою (урюк), цілі плоди з відокремленою кісточкою (кайса), а також розділені на половинки без кісточки (курага) до рівноважної з навколишнім середовищем вологості в діапазоні температури сушильного агенту від 60 до 100 °С, швидкості його руху від 1 до 3 м/с. Підготовлені плоди розкладали на сушильну поверхню в один шар з питомим

навантаженням від 7 до 11 кг/м² в залежності від найменування. З метою інтенсифікації процесу сушіння, інактивації окислювально-ферментної системи, для збереження кольору та запобігання розвитку мікроорганізмів в сушеній продукції проводили паротермічну обробку плодів абрикосу при температурі 75...85 °С впродовж 30...90с.

Аналіз одержаних результатів.

На підставі результатів експериментальних досліджень процесу сушіння плодів абрикосу у вигляді температурних кривих $t = f(W^c)$, кривих кінетики вологообміну $W^c = f(\tau)$, кривих швидкості сушіння $dW^c/d\tau = f(W^c)$ визначені періоди сушіння, критичні вологовмісти. Побудовані графічні залежності показують, що видалення води з матеріалу проходить із спадною швидкістю протягом всього процесу зневоднення.

Порівняльний аналіз процесу сушіння всіх видів абрикосу показав, що зміна форми плодів впливає тільки на інтенсивність процесу зневоднення, характер кривих - ідентичний. Наявність шкірочки у цілісних плодах, що мають невисоку волого-і паропроникність, ускладнює процес сушіння, тривалість вологообміну сповільнюється, що підтверджується кривими кінетики сушіння, представленими на рис. 3.3.

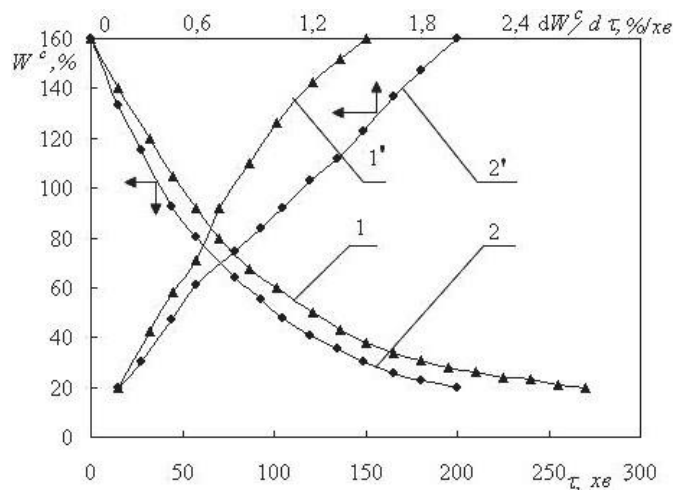


$d = 10$ г/кг сухого повітря; $V = 1$ м/с; $t = 80$ °С: 1 – курага; 2 – кайса; 3- урюк.

Рис. 3.3 – Вплив форми матеріалу на кінетику процесу сушіння

Як видно, найінтенсивніше зневоднюються плоди абрикосу у вигляді кураги (крива 1): тривалість процесу скорочується на 30 % відносно тривалості сушіння кайси (крива 2), і на 45 % відносно зневоднення урюка (крива 3). В подальшому, при проведенні дослідів використовували плоди абрикосу з відокремленою кісточкою та поділеною м'якоттю на дві половинки.

Результати експериментальних досліджень показують, що збільшення швидкості руху сушильного агента в дослідженому інтервалі (рис. 3.4) інтенсифікує процес вологообміну, тривалість процесу скорочується на 25 %. В міру видалення вологи з матеріалу вплив швидкості руху сушильного агента на процес зменшується. Враховуючи, що збільшення величини швидкості призводить до зростання потужності вентиляційного обладнання сушильної установки, швидкість руху сушильного агента доцільно підтримувати на рівні 1,5...2,0 м/с. Така швидкість забезпечує необхідну інтенсивність сушіння і відносно невеликі енерговитрати.

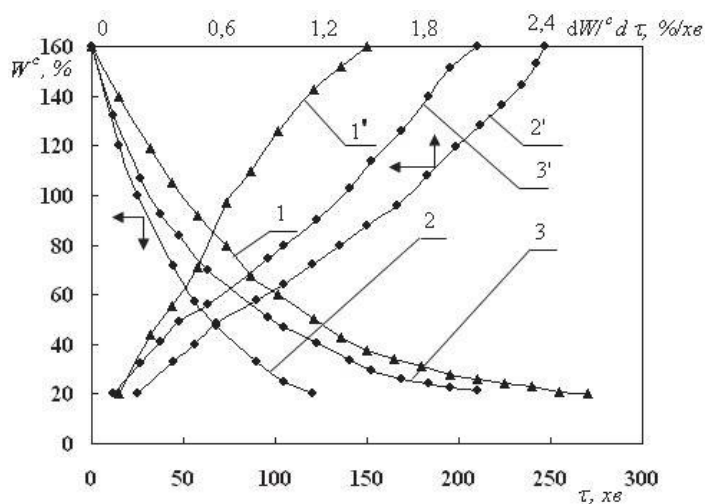


$d = 10 \text{ г/кг}$ сухого повітря; $t = 80 \text{ }^\circ\text{C}$: 1 – $V = 1 \text{ м/с}$; 2 – $V = 3 \text{ м/с}$.

Рис. 3.4 – Вплив швидкості руху теплоносія на процес сушіння

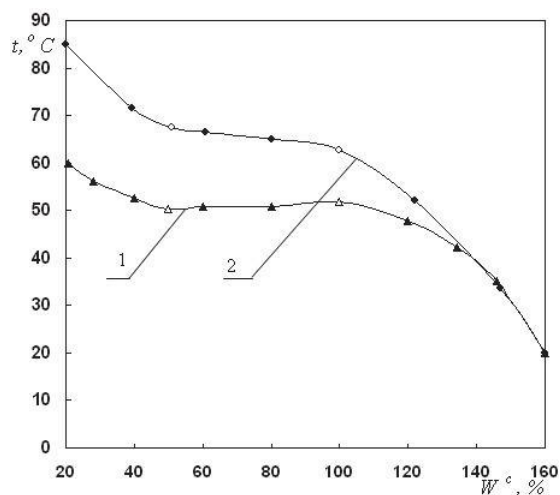
Збільшення температури сушильного агента від 80 до 100 $^\circ\text{C}$ (рис. 3.5) інтенсифікує вологообмін, тривалість процесу скорочується більш ніж в два рази. Але термолабільність плодів абрикосу унеможливує сушіння в режимі 100 $^\circ\text{C}$,

тому що температура матеріалу підвищується вже в перші сорок хвилин до $65\text{ }^{\circ}\text{C}$, по закінченню процесу стає рівною $83\text{...}85\text{ }^{\circ}\text{C}$. В міру видалення вологи чиниться перегрівання матеріалу, про що свідчить потемніння і навіть підгоряння поверхні плодів абрикосу, особливо з боку набігаючого потоку теплоносія. Висока концентрація цукру та наявність органічних кислот робить неприйнятним вказаний тепловий режим через протікання реакцій меланоїдіноутворення, процесів карамелізації й руйнування вітамінного складу. В процесі зневоднення в режимі теплоносія $80\text{ }^{\circ}\text{C}$ температура матеріалу підвищується протягом перших $15\text{...}20\text{ хв}$ до $57\text{...}60\text{ }^{\circ}\text{C}$ і залишається практично незмінною до кінця сушіння. Але зниження інтенсивності процесу в режимі $80\text{ }^{\circ}\text{C}$ є стримуючим фактором на його використання із-за надмірної тривалості процесу. Враховуючи чутливість плодів абрикосу до високої температури, щоб уникнути перевищення температури матеріалу вище за допустиму величину та з метою інтенсифікації процесу, розроблені ступеневі режими, коли на початковій стадії сушіння плодів підтримується температура сушильного агента на рівні $100\text{...}90\text{ }^{\circ}\text{C}$, а потім знижується до $70\text{...}60\text{ }^{\circ}\text{C}$. Зниження температури здійснюється при досягненні матеріалом температури $50\text{...}55\text{ }^{\circ}\text{C}$. Ступеневі режими дають можливість контролювати час перебування зневоднювального матеріалу в середовищі певної температури, сприяють скороченню тривалості процесу й економії теплових витрат до $15\text{ }%$.



$V = 1 \text{ м/с}$; $d = 10 \text{ г/кг}$ сухого повітря 1 – $t = 80 \text{ }^\circ\text{C}$; 2 – $t = 100$; 3 – $t = 100 \dots 65 \text{ }^\circ\text{C}$; Рис. 3.5 – Вплив температури теплоносія на процес сушіння

Як видно з температурних кривих (рис. 3.6) при зневодненні плодів абрикосу спостерігається інтенсивний прогрів, температура матеріалу швидко зростає. На кривих відзначаються характерні точки (точки прозорі), що відповідають критичним значенням вологовмісту $W_{кр1} = 100 \%$, та $W_{кр2} = 50 \%$, при досягненні яких змінюється хід кривих.



$d = 10 \text{ г/кг}$ сухого повітря; $V = 1 \text{ м/с}$ 1 – $t = 100 \dots 65 \text{ }^\circ\text{C}$; 2 – $t = 100 \text{ }^\circ\text{C}$.

Рис. 3.6 – Зміна температури матеріалу під час зневоднення

Аналіз зміни температури плодів при сушінні в режимі $100 \text{ }^\circ\text{C}$ показав, що температура матеріалу при досягненні матеріалом першого критичного вологовмісту дорівнює $62,7 \text{ }^\circ\text{C}$, другого – $67,5 \text{ }^\circ\text{C}$, наприкінці сушіння – $85,0 \text{ }^\circ\text{C}$. Перепад температур Δt в міру зниження вологості зневоднювального матеріалу зменшується, по закінченню процесу він становить $15 \text{ }^\circ\text{C}$. При сушінні в режимі ступеневого зневоднення температура матеріалу при досягненні матеріалом першого критичного вологовмісту дорівнює $51,7 \text{ }^\circ\text{C}$, другого – $50,4 \text{ }^\circ\text{C}$, наприкінці процесу – $60 \text{ }^\circ\text{C}$. Найменший перепад температур Δt відповідно складає $5 \text{ }^\circ\text{C}$. Одержані сухофрукти мають приємний зовнішній вигляд, колір і смак, властивий свіжим плодам абрикосу, що дає підставу говорити про максимальний ступінь

збереження цінних поживних речовин плодів абрикосу та підтверджує перевагу ступеневого зневоднення.

Таблиця 3.7 – Результати аналітичної обробки процесу сушіння

Вид матеріалу	Діапазон критичного вологовмісту, %	Величина відносних коефіцієнтів	Тривалість процесу, хв
Плоди абрикосу	160...100 100....50 50....20	$\chi_1 = 14 \cdot 10^{-4}$ $\chi_2 = 27 \cdot 10^{-4}$ $\chi_3 = 26 \cdot 10^{-4}$	$\tau = 390/N$

Вміст амінокислот у плода хабрикоса

Як об'єкт дослідження використовувалися плоди абрикоса звичайного сорту Поліський крупноплідний. 10,0 г сухих подрібнених плодів екстрагували 70% етанолом у співвідношенні 1:10. Хроматографічний аналіз проводили з використанням хроматографічного паперу FiltrakFN-4 в системі розчинників н-бутанол-оцтова кислота - вода (4: 1: 2). Для порівняння був використаний стандартний набір амінокислот (ТУ 6-09-3147-83) в концентрації 0,1%. Після проходження системи розчинників хроматограму обробляли 0,2% -им спиртовим розчином нінгідрина в ацетоні і поміщали в сушильну шафу, де його сушили при температурі 60-80° С. Амінокислоти ідентифікували за їх кольором, значення Rf та у порівнянні з еталонними зразками.

У плодах абрикоса визначені наступні амінокислоти: треонін, метіонін, валін, ізолейцин, лейцин, фенілаланін, гістидин, які відносяться до незамінних, а також аспарагінова та глутамінова кислоти, серин, пролін, гліцин, аланін, які відносяться до замінних.

Вплив різних режимів і способів дефростації на вологоутримуючу здатність фруктово - ягідної сировини

Для оцінки вологоутримуючої здатності фруктово - ягідної сировини нами визначалася соковіддача досліджуваних плодів і ягід, заморожених при температурі - 30 ± 5 °С, після 6 місяців низькотемпературного зберігання.

Для проведення розморожування у виробничих умовах відомі спеціальні технології: розморожування в потоці теплого (20 °С) вологого повітря (швидкість руху - близько 35 м/хв), в теплій (20 °С) проточній воді (швидкість руху 0,3 м/хв), розморожування паром або нагрів в полі СЧ і НВЧ, енергія ультразвукових коливань, енергія змінного електричного струму.

Розморожування продуктів в НВЧ-полі відбувається значно швидше завдяки їх об'ємному нагріванню, при цьому поживна цінність продуктів зберігається краще. НВЧ розморожування володіє найвищим ступенем рівномірності нагріву всього обсягу продукту.

У домашніх умовах плоди і ягоди рекомендується розморожувати в повітряному середовищі при температурі 15...20 °С. Тривалість розморожування в середньому становить 2...3 год. Розморожування в побутових холодильниках при температурі 5...8 °С триває 2,5 - 5 год або ж з використанням побутової мікрохвильової печі, протягом 5 - 7 хвилин.

Досліджувані плоди і ягоди після 6 місяців зберігання піддали дефростації на повітрі, при температурі 5 °С і 20 °С, і дії НВЧ - енергії з частотою 2450 МГц при потужності 180 Вт і заданого часу 3 - 5 хвилин, в залежності від їх розміру. Результати досліджень представлені в табл. 3.8.

Таблиця 3.8 - Вплив способу і режиму дефростації на втрати соку швидкозаморожених фруктів і ягід

Вид плодово-ягідної сировини	Втрати соку у % при різних режимах дефростації		
	на повітрі, °С		Дія НВЧ- енергії
	20	5	
Абрикоси	6,5	7,65	5,12
Малина	10,55	12,03	8,42

Найбільші втрати соку спостерігалися при дефростації на повітрі при температурі 5 ° С.

З підвищенням температури повітряного середовища відбувається зниження соковіддачі у всіх відталах фруктів і ягід. Можливо, втрати соку пов'язані з руйнівним впливом повільного заморожування на рослинні тканини плодів і активацією деяких ферментів, які проявляють свою активність при розморожуванні.

Дефростація з використанням НВЧ - енергії, протягом декількох хвилин, викликає значно менші втрати соку, ніж традиційне відтаювання на повітрі при температурі 5 і 20 °С.

Зміна біохімічних показників фруктово-ягідної сировини в процесі низькотемпературного зберігання

Для визначення біохімічної оцінки були взяті абрикоси та малина.

З партії фруктово-ягідної сировини були відібрані середні зразки, які використовували для визначення якісних показників до і після заморожування. Свіжі фрукти і ягоди піддавали сортуванню, калібруванню, миттю, обсушуванню та швидкому заморожуванню при температурі - 30 ± 5 °С з подальшим зберіганням протягом 9 місяців при температурі - 18 °С і відносній вологості повітря 90 ± 5%.

У фруктах і ягодах визначали вміст сухих речовин по рефрактометру, суму цукрів, титровану кислотність, кількість аскорбінової кислоти і фракційний

склад пектинових речовин. Дослідженням піддавалася середня проба фруктово – ягідної сировини.

Згідно з отриманими даними, після низькотемпературного зберігання відбувається зниження вмісту розчинних сухих речовин. Найбільше зниження масової частки розчинних сухих речовин відзначено у плодах абрикосу. Відсоток втрат від початкового рівня склав у плодах абрикосу 2,3 %, у ягід малини 8,7%. Коливання сухих речовин при зберіганні фруктово - ягідної сировини різні й залежать від режиму холодильної технології: способу, швидкості і температури заморожування.

При заморожуванні ягід і фруктів цукри грають роль природних кріопротекторів, накопичуючись, вони сприяють зниженню точки замерзання тканинної рідини.

Таблиця 3.9 - Біохімічна оцінка фруктово - ягідної сировини перед заморожуванням і після дефростації

Показники якості	Вид сировини			
	Абрикос		Малина	
	1	2	1	2
Масова частка СР, %	13,2	12,9	12,6	11,5
Масова частка цукрів, %	8,4	8	7,7	7,2
Мас. частка титрованих кислот, %	1,99	2,06	2,34	2,49
Масова частка віт С., мг в 100 г	6,1	4,7	23,7	20,2
Пектинові речовини, %	1,44	1,3	0,61	0,5
Розчинний пектин, %	1,13	1,18	0,24	0,29
Протопектин, %	0,31	0,12	0,37	0,21

Примітка: 1 - фізико-хімічні показники фруктово-ягідної сировини до заморожування; 2 - фізико-хімічні показники фруктово-ягідної сировини після дефростації

При дефростації рослинної сировини окисно-відновні процеси зсуваються в бік окислювальних реакцій і надають дію на якість розмороженого продукту,

яка залежить від ступеня активності оксидоредуктаз, серед яких особливе значення мають поліфенолоксидаза, аскорбатоксидаза, каталаза і пероксидаза.

Поєднання цукрів і кислот у свіжих і заморожених плодах і ягодах визначається цукрово-кислотним індексом (ЦКІ). При заморожуванні і зберіганні, в результаті зниження вмісту цукрів і збільшення кислотності, об'єктивний показник смаку – цукрово-кислотний індекс, зменшується, смак плодів і ягід стає більш кислим, що підтверджується ЦКІ, зміна якого представлена в табл. 3.10.

Таблиця 3.10 - Зміна цукрово-кислотного індексу свіжої плодово-ягідної сировини після заморожування і дефростації

Вид сировини	ЦКІ свіжої сировини	ЦКІ після дефростації
Абрикоси	4,2	3,9
Малина	3,2	2,9

3.3 Обґрунтування і формування рецептури сорбету з плодів абрикосу з додаванням малину, меду та кориці

Сорбет – ніжний, терпкий заморожений десерт, м'який, знежирений аналог фруктового морозива. Сорбет виключно низькокалорійний продукт, що містить лише натуральні соки та пюре, в ньому повністю відсутні тваринні жири. Цей десерт легкий за своєю текстурою, містить багато вітамінів, чудово охолоджує та надає відчуття свіжості, тому він здається надзвичайно повітряним.

3.3.1 Підбір рецептурних інгредієнтів збагачувачів та дослідження їх показників харчової та біологічної цінності

Харчова, біологічна та енергетична цінність сорбету визначається видом використаної сировини та вмістом у ній основних харчових речовин, а також умовами проведення технологічного процесу його виробництва, тобто такими

його параметрами, які забезпечать максимальне збереження біологічно активних речовин.

Заморожені десерти не задовольняють добову потребу в білках та незбалансовані за амінокислотним складом, оскільки містять незначну кількість білку. Також не задовольняють добову потребу в жирах, жирних кислотах. Тому даний продукт не має високої енергетичної цінності і є низькокалорійним [68].

Цілеспрямоване збагачення заморожених десертів, ще не набуло широкого застосування на вітчизняному ринку, але деякі види цих продуктів, вже можна віднести до заморожених десертів з підвищеною біологічною цінністю.

Оскільки істотно скорегувати білковий і жирокислотний склад нам не вдасться, то найбільш нашу увагу ми приділятимемо вуглеводному складу та вмісту вітамінів та мінералів.

Майбутній сорбет повинен володіти антиоксидантними властивостями. Для цього підбираємо такі джерела функціональних інгредієтів, до складу яких входить найбільша кількість антиоксидантів. Але окрім антиоксидантних властивостей, бажане володіння імуномодулюючими властивостями для загальнозміцнюючого ефекту на організм.

Таких дій можна досягти, якщо до базового компоненту – пюре абрикосу, додати пюре малини, мед та корицю. Здавна відомо, що мед та малина володіють імуномодулюючими властивостями, а кориця є потужним антиоксидантом.

Хімічний склад базового сорбету та оздоровчого показано в табл. 3.11, 3.12, 3.13.

Таблиця 3.11 – Порівняльний вміст макронутрієнтів у сировині базового сорбету та сорбету оздоровчої дії. [87]

<i>Рецептурні компоненти</i>	<i>білок, %</i>	<i>вуглеводи, %</i>	<i>жири, %</i>
абрикос	0,90	11,10	0,10
цукор	0,00	99,80	0,00
абрикосові вичавки	4,90	82,89	0,62
абрикос	0,90	11,10	0,10
мед	0,80	82,40	0,00
малина	0,80	11,94	0,50
кориця	3,99	80,59	1,94

Таблиця 3.12 – Порівняльний вміст мінеральних речовин у сировині базового сорбету та сорбету оздоровчої дії [87]

<i>Рецептурні компоненти</i>	<i>Мінеральні речовини, мг%</i>			
	<i>Mg</i>	<i>Ca</i>	<i>P</i>	<i>Fe</i>
абрикос	8,00	28,00	26,00	0,70
цукор	0,00	2,00	0,00	0,30
абрикосові вичавки	63,00	61,00	157,00	6,31
абрикос	8,00	28,00	26,00	0,70
мед	3,00	14,00	18,00	0,80
малина	22,00	40,00	37,00	1,20
кориця	60,00	1002,00	64,00	8,32

Таблиця 3.13 – Порівняльний вміст вітамінів у сировині базового сорбету та сорбету оздоровчої дії [87]

<i>Рецептурні компоненти</i>	<i>Вітаміни, мг%</i>				
	<i>B₁</i>	<i>B₂</i>	<i>PP</i>	<i>C</i>	<i>β-каротин</i>
абрикос	0,03	0,06	0,80	10,00	1,60
цукор	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
абрикосові вичавки	0,04	0,15	5,03	9,50	1,80
абрикос	0,03	0,06	0,80	10,00	1,60
мед	0,01	0,03	0,20	0,00	0,00
малина	0,02	0,05	0,70	25,00	0,20
кориця	0,02	0,04	2,15	3,80	0,11

Отже, як можна побачити з наведених таблиць, додавання, чи точніше зміна базової рецептури сорбету на нову, призведе до збільшення вмісту тих чи інших біологічно активних речовин (у порівнянні з базовим продуктом).

3.3.2 Вплив масової частки джерел функціональних інгредієнтів на показники харчової та біологічної цінності оздоровчого продукту

Провівши ряд досліджень, встановлено, що найоптимальнішою буде така рецептура сорбету:

Пюре абрикосу – 40 %

Абрикосові вичавки – 34 %

Пюре малини – 20 %

Мед – 5 %

Кориця – 1 %

Така рецептура дозволить досягти значних результатів в порівнянні з базовим продуктом, та навіть надати сорбету статусу функціональний продукт за деякими показниками. Порівняльна характеристика харчової та біологічної цінності двох сорбетів наведено у табл. 3.14, 3.15, 3.16.

Таблиця 3.14 – Порівняльна характеристика вмісту макронутрієнтів у сировині та готових продуктах - базовому сорбеті та сорбеті оздоровчої дії

<i>Рецептурні компоненти</i>	<i>Масова частка, %</i>	<i>білок, %</i>	<i>Вуглеводи, %</i>	<i>жири, %</i>
абрикос	90,00	0,90	11,10	0,10
цукор	10,00	0,00	99,80	0,00
Базовий сорбет	100,00	0,81	19,97	0,09
добова потреба		70,00	365,00	71,00
інтегральний скор		1,16	5,47	0,13
абрикосові вичавки	34,00	4,90	82,89	0,62
абрикос	40,00	0,90	11,10	0,10
мед	5,00	0,80	82,40	0,00
малина	20,00	0,80	11,94	0,50
кориця	1,00	3,99	80,59	1,94
Сорбет оздоровчої дії	100,00	2,27	39,94	0,37
добова потреба		70,00	365,00	71,00
інтегральний скор		3,24	10,94	0,52

Таблиця 3.15 – Порівняльна характеристика вмісту мінеральних речовин у сировині, базовому сорбеті та сорбеті оздоровчої дії

<i>Рецептурні компоненти</i>	<i>мінеральні речовини, мг</i>			
	<i>Mg</i>	<i>Ca</i>	<i>P</i>	<i>Fe</i>
абрикос	8,00	28,00	26,00	0,70
цукор	0,00	2,00	0,00	0,30
Базовий сорбет	7,20	25,40	23,40	0,66
добова потреба	400,00	800,00	1200,00	14,00
інтегральний скор	1,80	3,18	1,95	4,71
абрикосові вичавки	63,00	61,00	157,00	6,31
абрикос	8,00	28,00	26,00	0,70
мед	3,00	14,00	18,00	0,80
малина	22,00	40,00	37,00	1,20
кориця	60,00	1002,00	64,00	8,32
Сорбет оздоровчої дії	29,77	50,66	72,72	2,79
добова потреба	400,00	800,00	1200,00	14,00
інтегральний скор	7,44	6,33	6,06	19,92

Таблиця 3.16 – Порівняльна характеристика вмісту вітамінів у сировині, базовому сорбеті та сорбеті оздоровчої дії

<i>Рецептурні компоненти</i>	<i>вітаміни, мг</i>				
	<i>B₁</i>	<i>B₂</i>	<i>PP</i>	<i>C</i>	<i>β-каротин</i>
абрикос	0,03	0,06	0,80	10,00	1,60
цукор	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Базовий сорбет	0,03	0,05	0,72	9,00	1,44
добова потреба	1,80	1,80	14,00	100,00	5,00
інтегральний скор	1,50	3,00	5,14	8,50	72,00
абрикосові вичавки	0,04	0,15	5,03	9,50	1,80
абрикос	0,03	0,06	0,80	10,00	1,60
мед	0,01	0,03	0,20	0,00	0,00
малина	0,02	0,05	0,70	25,00	0,20
кориця	0,02	0,04	2,15	3,80	0,11
Сорбет оздоровчої дії	0,03	0,09	2,20	12,27	1,29
добова потреба	1,80	1,80	14,00	100,00	5,00
інтегральний скор	1,68	4,83	15,73	12,13	34,66

Отже, провівши порівняння між харчовою та біологічною цінністю у двох видах сорбету, можна побачити, що всі показники покращились, а за вмістом вуглеводів, Fe, PP, β-каротину, вітаміну C, новому сорбету можна присвоїти статус функціональний, бо їхній вміст становить 10-50% від добової потреби у відповідних нутрієнтах.

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

3.4.1 Характеристика класичного способу отримання традиційного продукту та його вдосконалення

Класичний спосіб отримання сорбету передбачає послідовні операції, які застосовують для виготовлення плодово-овочевого морозива. А саме: підготовка сировини, складання суміші, гомогенізація, охолодження і дозрівання суміші, фризерування, загартовування, фасування, пакування, зберігання.

Підготовка сировини. Перед складанням суміші всі її компоненти повинні бути відповідним чином підготовлені [69].

Підготовку плодів, ягід, овочів і баштанних культур починають з їх сортування, відокремлюючи при цьому недоброякісну сировину. Потім у плодів видаляють кісточку, у ягід плодоніжку, у овочів і баштанних - залишки стебел, всю сировину миють. Плоди з товстою шкіркою бланшують, з плодів видаляють наявні кісточку, овочі та баштанні очищають від насіння і розрізають на шматочки. Після цього плоди, ягоди, нарізані шматочками овочі, протирають або дроблять до отримання однорідної ніжної маси у вигляді пюре з соком.

Складання суміші. Процес відбувається у ваннах, які мають теплову рубашку і мішалку. Для більш повного та швидкого розчинення і рівномірного розподілу компонентів суміш складають в певній послідовності. Першими в змішувачу ванну вносять рідкі продукти (воду, сік тощо), підігріваючи їх до температури 35-45 °С. При постійному перемішуванні вносять спочатку згущені продукти, а потім пюре та інші компоненти. Ароматичні і деякі смакові речовини додають перед фрезеруванням [70].

Гомогенізація суміші. Гомогенізація суміші значно покращує якість морозива і полегшує подальший процес її переробки. У гомогенізованій суміші різко збільшується в'язкість, в залежності від її жирності вона зростає в 5-15 разів. В результаті з гомогенізованої суміші виходить більш пластична суміш, з ніжною однорідною структурою, яка до того ж легше засвоюється організмом.

Встановлено, що тиск при гомогенізації сумішей морозива знаходиться в зворотній залежності від вмісту в них жиру. Враховуючи це, суміші гомогенізують при тиску 12,5-15 МПа, але суміші для плодово-ягідного морозива та сорбету гомогенізації не вимагають.

Охолодження і дозрівання суміші. Охолоджена до температури 2-6 °С суміш надходить в ізольовані ємності для дозрівання та тимчасового зберігання.

Мета охолодження суміші полягає в підготовці її до дозрівання, а також у створенні несприятливих умов для розвитку мікроорганізмів під час її зберігання.

Дозрівання суміші проводиться при знижених температурах. У результаті в'язкість дозрілої суміші зростає, а кількість води, що знаходиться у вільному стані, зменшується, що перешкоджає утворенню великих кристалів льоду в процесі заморожування суміші. Дозрівши суміш під час фризеравання більш інтенсивно поглинає і утримує повітря, що покращує її збитість і забезпечує ніжну структуру [71].

Фризеравання суміші. Ця операція є основною при виробництві морозива, в процесі якої суміш перетворюється в кремообразну, частково заморожену і збільшується в об'ємі. У охолодженої суміші від 1/3 до 1/2 частини всієї води знаходиться у вільному, незв'язаному вигляді. У процесі фризеравання саме ця вода заморожується, перетворюється в дрібні кристалики льоду. Консистенція в значній мірі залежить також від розмірів отриманих кристаликів льоду, які не повинні перевищувати 100 мкм. При правильному заморожуванні вологи продукт приймає достатньо щільну кремообразну структуру, без значних кристаликів льоду.

При фризераванні відбувається насичення киснем, який рівномірно розподіляється по всій масі у вигляді бульбашок діаметром не більше 60 мкм. В результаті насичення повітрям обсяг замороженої суміші збільшується в 1,5-2 рази [72].

Найбільш досконалим устаткуванням для заморожування суміші є фрезери безперервної дії, в яких процес відбувається миттєво і одержуваний продукт має високу якість.

Подача у фризера суміші, повітря і вивізка морозива здійснюються примусово, під тиском. Тому в замерзлій суміші, що знаходиться під тиском 0,5-0,8 МПа, бульбашки повітря знаходяться в стисломому стані. При виході з фризера, потрапляючи в умови нормального тиску, бульбашки повітря збільшуються в

об'ємі, що, в свою чергу, збільшує обсяг морозива, тобто підвищує його збитість. Заморожена суміш виходить з фризера з температурою від мінус 3 до мінус 5 °С і збитість досягає 100 %.

Фасування і загартовування морозива. Вихідне з фризера морозиво негайно надходить на фасування. За виглядом упаковки промисловість випускає морозиво вагове і фасоване. Вагове морозиво фасують у велику тару: гільзи або ящики з гофрованого картону місткістю не більше 10 кг. Заповнені морозивом гільзи щільно закривають кришками, під які поміщають прокладки з пергаменту, підпергаменту або поліетиленової плівки. Кожна гільза забезпечується маркувальною біркою і пломбується. Ящики з гофрованого картону мають поліетиленові вкладиші, які після заповнення морозивом щільно закривають за допомогою термосварки або липкої стрічки. Зовні ящики обклеюють паперовою стрічкою і кожен з них маркують.

Для надання морозиву більшої міцності його піддають загартовуванню. Цей процес більш тривалий, ніж фризрування [73].

У процесі загартовування утворюються нові кристалики льоду і відбувається їх зрощення у жорсткий кристалізаційний каркас. В результаті морозиво набуває щільну консистенцію і високу міцність. У процесі загартовування загальна кількість замороженої вільної води в морозиві доходить до 90%, а температура в товщі порції добре загартованого морозива знаходиться в межах від мінус 10 до мінус 18°С. Тривалість загартовування впливає на якість готової продукції. При швидкому заморожуванні води в морозиві утворюються дрібні кристалики льоду, і воно буде мати більш ніжну консистенцію.

Пакування і зберігання морозива. Тара, що застосовується для пакування, зберігання і транспортування морозива, розділяється на споживчу і транспортну. Споживча тара є тарою одноразового користування. До неї відносяться етикетки і пакетики для загортання фасованого морозива, а також паперові стаканчики і коробочки, в які поміщають порції морозива. Застосовуваний для тари матеріал

повинен бути абсолютно нешкідливим для організму людини і не повинен при тривалому контакті надавати морозиву сторонні присмаки і запахи. Для кращої довговічності продукту необхідно, щоб він був водонепроникним і вологостійким, жиронепроникним і жиростійким, мав низьке газо-, паро- та ароматопоглинання і хорошу морозостійкість.

Принципову технологічну схему виробництва сорбету класичним способом наведено на рис. 3.7.

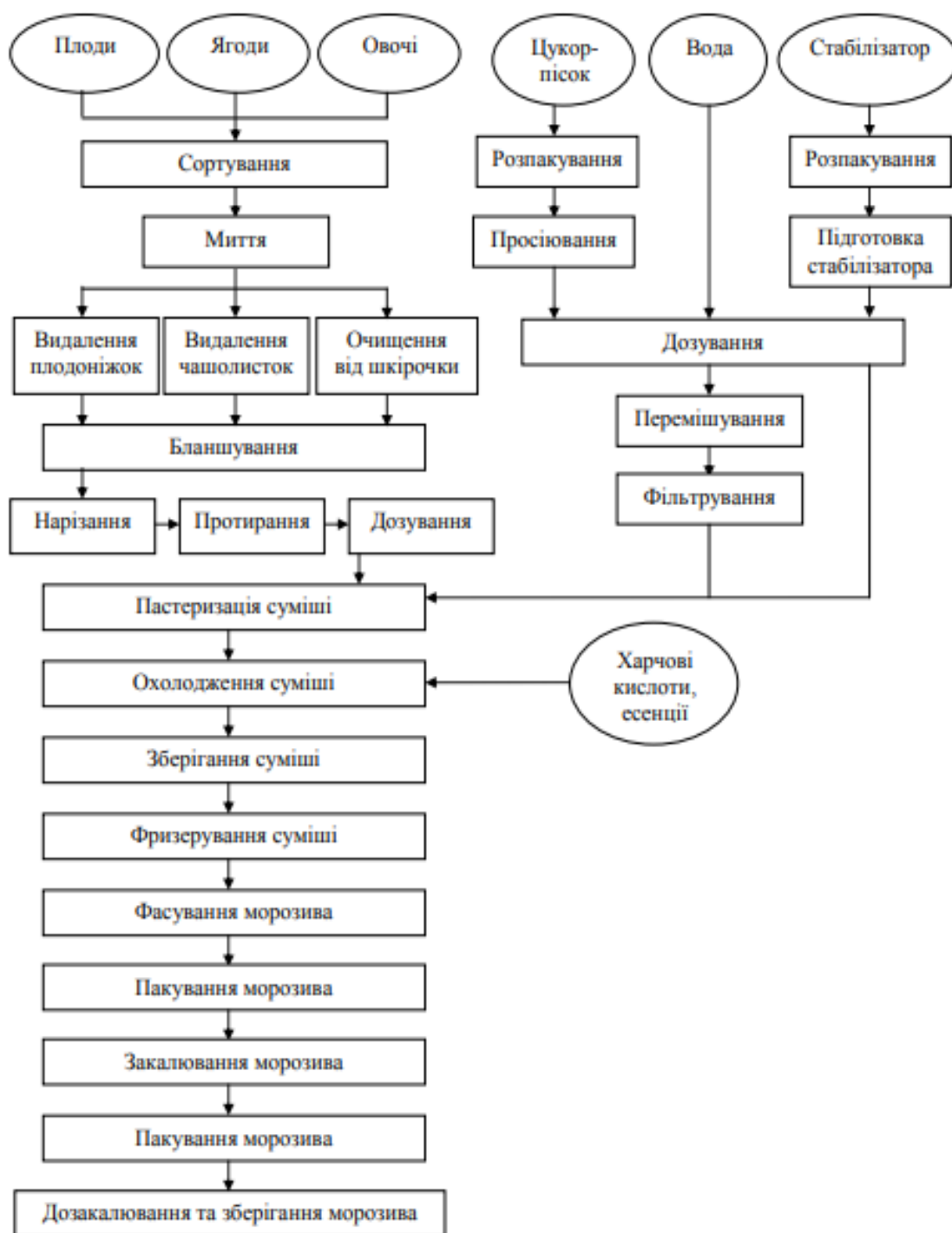


Рис. 3.7 Принципова технологічна схема виготовлення класичного сорбету

Відомо, що одним із перспективних напрямів переробки плодів, ягід, овочів та інших продуктів є криогенна обробка сировини із застосуванням криогенного «шокового» заморожування та криогенного подрібнення. Цей спосіб забезпечує найбільш високий ступінь збереження вітамінів та інших БАР.

Доведено, що чим більша швидкість заморожування рослинних продуктів, тим краще зберігаються вітаміни й інші БАР. При цьому спостерігаються менші втрати клітинного соку під час розморожування. Відзначається також зберігання текстури заморожених продуктів. Відбувається пошук таких технологічних прийомів, що дозволять не тільки зберегти вітаміни й інші компоненти рослинної сировини, але й дадуть можливість більш повно розкрити та використати біологічний потенціал сировини. Проте в Україні на сьогодні кріогенний спосіб не знайшов належного застосування. Не розроблені кріогенні технології; не вивчені біохімічні й фізико-хімічні процеси під час заморожування фруктів, ягід і овочів та виготовлення сорбетів без застосування харчових добавок, синтетичних барвників і ароматизаторів [74].

Є дані німецької фірми VERU, фахівці якої під час виготовлення сорбетів використовували кріогенне «шокове» заморожування із застосуванням рідкого азоту, що приводило до отримання сорбетів високої якості. Крім того, для виготовлення сорбетів не використовувалися будь-які харчові добавки (ароматизатори, барвники, структуроутворювачі, загусники, стабілізатори). Розроблені сорбети без синтетичних домішок рекомендовані для здорового харчування VIP-контингенту та мали більшу ціну, ніж традиційні. Це дало можливість отримати нові види морозива – сорбети в нанорозмірній формі з рекордним вмістом БАР (у 2,0–3,5 рази більше, ніж у вихідній сировині) та виключити необхідність застосування харчових добавок, які традиційно входять до складу сорбетів [75].

Розроблено нанотехнології плодовоовочевого морозива – сорбетів із фруктів, ягід, овочів, які від традиційних відрізняються використанням високої швидкості заморожування (від 1°C/хв до 20 °C/хв). При цьому температура в морозильній камері становить –60...–100 °C та кінцева температура заморожування в продукті має бути нижче загальноприйнятої (–18 °C). Крім того, нанотехнології включають застосування дрібнодисперсного подрібнення

заморожених сумішей плодів, ягід, овочів до частинок, розмір яких у десятки разів менший, ніж у традиційних сорбетів та заморожених пюре із плодоовочевої сировини. Отримані заморожені дрібнодисперсні плодоовочеві суміші фрезерують, фасують, пакують та направляють на загартовування і холодильне зберігання за температури -18°C . Експериментально визначено та обґрунтовано раціональні параметри технології, розроблено технологічну схему (рис. 3.8) [76].



Рис. 3.8. Принципова технологічна схема виробництва – плодоовочевого морозива (сорбетів), отриманого з використанням кріогенного «шокового» заморожування та низькотемпературного дрібнодисперсного подрібнення

3.4.2 Принципова технологічна схема отримання сорбету оздоровчої дії з характеристикою її етапів

Підготовка сировини. Перед складанням суміші всі її компоненти повинні бути відповідним чином підготовлені.

Підготовку плодів, ягід починають з їх сортування, відокремлюючи при цьому недоброякісну сировину. Потім у плодів видаляють плодоніжки, у ягід –

залишки стебел та іншу сировину, миють. Абрикоси бланшують, з плодів видаляють наявні кісточки. Ягоди малини ошпарюють. Після цього плоди, ягоди, протирають або дроблять до отримання однорідної ніжної маси у вигляді пюре з соком. Оскільки отримана маса буде містити достатню кількість вологи (соку), то доречним є додавання також абрикосових вичавок, які далі протирають та змішують з іншими видами пюре у відповідних кількостях.

Даний сорбет готують не з самих плодів, а з пюре абрикосів і малини, які йдуть на складання суміші.

Складання суміші. Процес відбувається у ваннах. Для більш повного та швидкого розчинення і рівномірного розподілу компонентів суміш складають в певній послідовності. Першими в змішуючу ванну суміш пюре, далі корицю та мед. Суміш добре перемішують.

Гомогенізація суміші. Сорбет гомогенізації не потребує, його проводять за необхідності. Суміші гомогенізують при тиску 12,5-15 Мпа.

Охолодження і дозрівання суміші. Охолоджена до температури 2-6 ° С суміш надходить в ізольовані ємності для дозрівання та тимчасового зберігання. Мета охолодження суміші полягає у підготовці її до дозрівання, а також у створенні несприятливих умов для розвитку мікроорганізмів під час її зберігання.

Дозрівання суміші проводиться при знижених температурах. У результаті в'язкість дозрілої суміші зростає, а кількість води, що знаходиться у вільному стані, зменшується, що перешкоджає утворенню великих кристалів льоду в процесі заморожування суміші. Дозрівши суміш під час фризеравання більш інтенсивно поглинає і утримує повітря, що покращує її збитість і забезпечує ніжну структуру.

Фризеравання суміші. Подача у фризера суміші, повітря і вивантаження сорбету здійснюються примусово, під тиском. Тому в замерзлій суміші, що знаходиться під тиском 0,5-0,8 МПа, бульбашки повітря знаходяться в стислому стані. При виході з фризера, потрапляючи в умови нормального тиску,

бульбашки повітря збільшуються в об'ємі, що, в свою чергу, збільшує обсяг сорбету, тобто підвищує його збитість. Заморожена суміш виходить з фризера з температурою від - 3 до - 5 ° С і збитість досягає 100 %.

Фасування і загартовування морозива. Сорбет, який виходить з фризера, негайно надходить на фасування. За виглядом упаковки промисловість випускає сорбет ваговий і фасований. Ваговий сорбет фасують у велику тару: гільзи або ящики з гофрованого картону місткістю не більше 10 кг. Заповнені сорбетом гільзи щільно закривають кришками, під які поміщають прокладки з пергаменту, підпергаменту або поліетиленової плівки. Кожна гільза забезпечується маркувальною біркою і пломбується. Ящики з гофрованого картону мають поліетиленові вкладиші, які після заповнення сорбетом щільно закривають за допомогою термосварки або липкої стрічки. Ззовні ящики обклеюють паперовою стрічкою і кожен з них маркують.

Для надання сорбету більшої міцності його піддають загартовуванню. Цей процес більш тривалий, ніж фризрування.

У процесі загартовування утворюються нові кристалики льоду і відбувається їх зрощення в жорсткий кристалізаційний каркас. У процесі загартовування загальна кількість замороженої вільної води в сорбеті доходить до 90% ,а температура в товщі порції добре загартованого сорбету знаходиться в межах від - 10 до - 18°С. Тривалість загартовування впливає на якість готової продукції.

Пакування і зберігання. Загартований сорбет пакують при температурі не вище -10 °С та зберігають при такій же температурі.

Принципову схему виготовлення нового оздоровчого сорбету наведено на рис. 3.9.

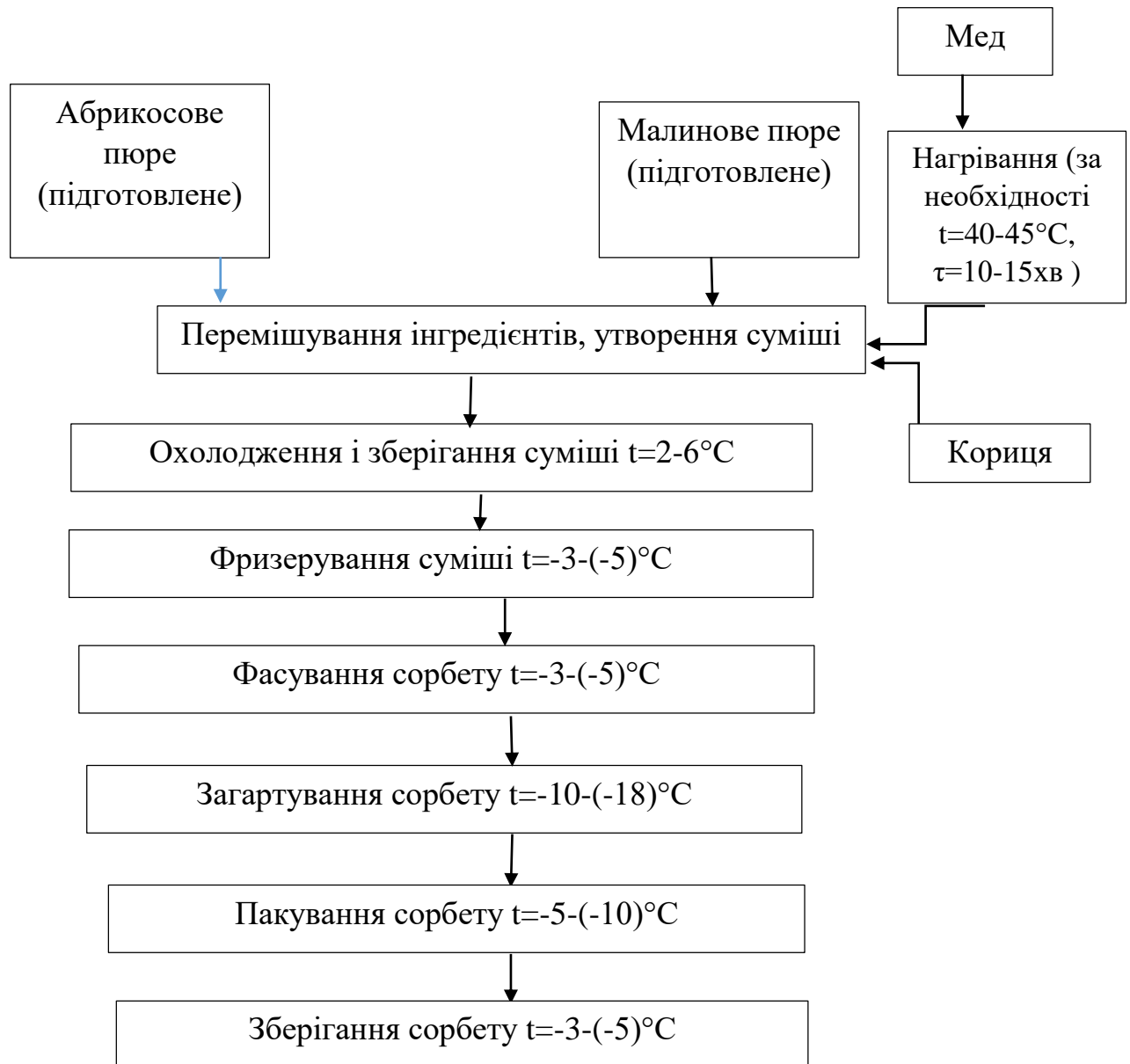


Рис. 3.9. Принципова схема виготовлення нового оздоровчого сорбету

3.4.3. Оптимізація технологічних рішень отримання сорбету оздоровчої дії на основі спланованого експерименту

Для оптимізації технологічних процесів було обрано метод планування факторного експерименту. В якості керуючих факторів обрано:

- температуру;

- вологість;

- тривалість.

Контрольний параметр – кислотність готового продукту.

Дані дослідження представлені у табл. 3.17.

Таблиця 3.17 – Дані для дослідження повнофакторного експерименту

Досліди	Значення керуючих факторів			Кислотність, за результатами				S0	S0 сум	S _{сер}	δ
	t	w, %	τ, днів	Y1	Y2	Y3	Y _{сер}				
1	-21,00	88,00	92,00	73,00	66,00	74,00	71,00	19,00	67,00	37,51	73,51
2	-21,00	92,00	92,00	72,00	71,00	73,00	72,00	1,00			51,98
3	-19,00	92,00	92,00	69,00	71,00	73,00	71,00	4,00			42,44
4	-19,00	92,00	88,00	68,00	72,00	68,00	69,33	5,33			36,76
5	-19,00	88,00	92,00	68,00	67,00	72,00	69,00	7,00			32,88
6	-21,00	88,00	88,00	73,00	66,00	67,00	68,67	14,33			30,01
7	-21,00	92,00	88,00	72,00	71,00	68,00	70,33	4,33			27,78
8	-19,00	88,00	92,00	67,00	67,00	73,00	69,00	12,00			25,99

Врахувавши та реалізувавши матрицю планування ПФЕ 2³, було знайдено верхні та нижні межі керуючих факторів, окрім цього, було встановлено результати реалізації плану з урахуванням похбки.

Після проведення віртуальної дослідницької роботи і накопичення віртуальних даних, було визнано помилки експериментів (відтворюваності даних).

Щоб переконатися, що розсіювання дослідів в кожній лінії факторного експерименту не перевищує критичної величини, кожен розрахункову лінійну дисперсію S^2_0 перевіряють на однорідність за критерієм Кохрена ($G_{роз} < G_{крит}$ – дисперсія однорідна)

Відповідно до наведеної інформації, було встановлено:

Таблиця 3.18 – Результати експерименту

	Коефіцієнти	Стандартна похибка	t-статистика	P-Значення	Нижнє 95%	Верхнє 95%	Нижнє 95,0%	Верхнє 95,0%
Y-перетин	-21,65	9,72	-2,23	0,09	-48,65	5,35	-48,65	5,35
t	-0,68	0,12	-5,67	0,00	-1,01	-0,35	-1,01	-0,35
w, %	0,42	0,06	7,06	0,00	0,26	0,59	0,26	0,59
τ, днів	0,44	0,06	6,90	0,00	0,26	0,62	0,26	0,62

Розрахувавши матрицю експерименту, встановлено, що $G_{роз} < G_{крит}$, тобто дана дисперсія однорідна.

Перевіривши коефіцієнти рівняння регресії на значущість, встановлено, що коефіцієнти пертину та температури є не значущими і тому виключаються з рівняння регресії значущими є коефіцієнт тривалості та вологості. Так, рівняння регресії матиме вигляд:

$$Y = 0.44\tau + 0.42w$$

Це спостерігається через достатньо високу похибку між дослідженнями.



Рис. 3.10 Графік підбору тривалості процесу заморожування



Рис.3.11 Графік підбору вологості під час заморожування



Рис.3.12 Графік підбору температури зберігання заморожування

Провівши розрахунок оптимізації, можна з впевненістю сказати, що найгірші показники спостерігаються при тривалості 92 дні, температурі $-21\text{ }^{\circ}\text{C}$, та вологості 92%. Тобто дані параметри погіршують стан сорбету, та тривалість зберігання якісного продукту, в якому показники якості близькі до вихідних, повинна становити не більше 92 днів.

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

Харчову та біологічну цінність традиційного (базового) продукту та нового, оздоровчого, наведено у табл. 3.14, 3.15, 3.16. За даними, які наведені у цих таблицях наведено співвідношення між макронутрієнтами та мінеральними речовинами, та порівняно їх не тільки між собою, але і з нормативними

значеннями. Результати цих співвідношень наведено у табл. 3.19 та 3.20. Порівняння енергетичної цінності двох продуктів наведено у табл. 3.21.

Таблиця 3.19 – Співвідношення макронутрієнтів

Показник	б	ж	в
норма	1,00	1,00	4,00
сорбет (традиційний)	1,00	0,11	24,65
сорбет (оздоровчий)	1,00	0,16	17,63

Таблиця 3.20 – Співвідношення мінеральних речовин

Показник	Ca	P	Mg
норма	1,00	1,00	0,50
сорбет (традиційний)	1,00	0,92	0,28
сорбет (оздоровчий)	1,00	1,44	0,59

Таблиця 3.21 – Порівняння енергетичної цінності продуктів

Енергетична цінність, кКал	
сорбет (традиційний)	сорбет (оздоровчий)
79,94	164,15

Оскільки у новому оздоровчому продукті достатній вміст вуглеводів, точніше їхня кількість лежить в межах 10-50% від добової потреби у вуглеводах, я вважаю доречним розрахувати та порівняти інтегральні скори вуглеводних інгредієнтів двох проаналізованих продуктів. Результати проведених розрахунків представлені у табл. 3.22, 3.23.

Таблиця 3.22 – Вміст вуглеводних компонентів у базовому сорбеті та їх інтегральний скор

Назва	Масова частка	Вуглеводи	Моносахариди	Дисахариди	Крохмаль	Клітковина
абрикос	90,0	11,10	3,37	5,87	0,00	2,00
цукор	10,0	99,80	0,00	99,70	0,00	0,00
Базовий сорбет	100,0	19,97	1,69	52,76	0,00	1,00
інтегральний скор		5,47	4,56	175,87	0,00	5,00

Таблиця 3.23 – Вміст вуглеводних компонентів у новому оздоровчому сорбеті

Назва	Масова частка	Вуглеводи	Моносахариди	Дисахариди	Крохмаль	Клітковина
абрикосові вичавки	34,0	82,89	12,50	19,80	0,00	14,00
абрикос	40,0	11,10	3,37	5,87	0,00	2,00
мед	5,0	82,40	60,10	8,60	5,50	0,20
малина	20,0	11,94	4,21	0,20	0,00	6,50
кориця	1,0	80,59	2,15	0,02	0,00	49,30
Сорбет оздоровчої дії	100,0	39,94	15,69	15,52	0,57	11,51
інтегральний скор		10,94	42,41	48,1	0,19	48,9

На рис. 3.13, 3.14 зображена порівняльна діаграма забезпечення добових потреб у нутрієнтах сорбетів.

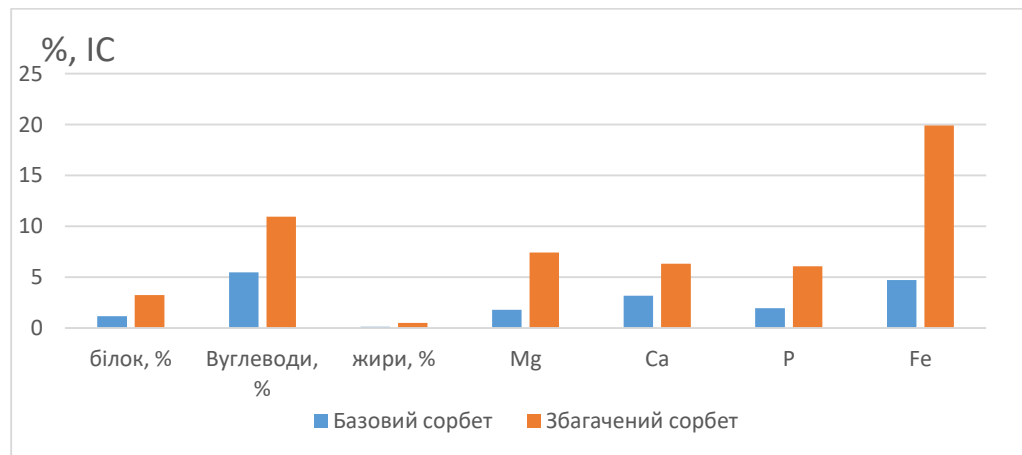


Рис. 3.13. Порівняльна характеристика забезпечення добових потреб у мінеральних речовин

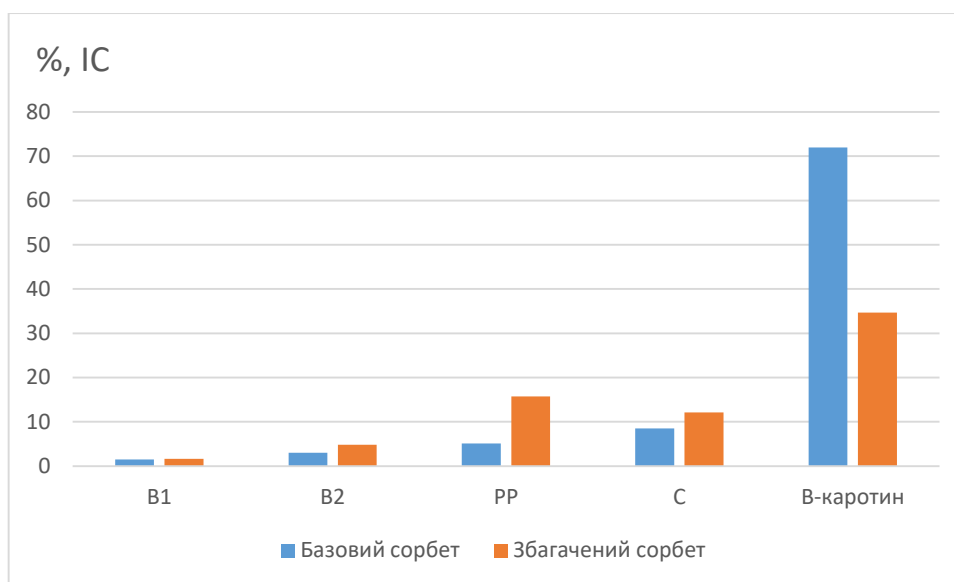


Рис. 3.14. Порівняльна характеристика забезпечення добових потреб вітамінів у сорбетах

Як можна побачити з таблиць, вуглеводний склад покращився, та інтегральний скор. Завдяки покращенню продукт стає функціональним по вмісту вуглеводів в загальному, моносахаридів, дисахаридів, клітковини. Але як можна побачити з співвідношень може здатися, що загальна картина погіршилась, але це не так, адже підвищився сам вміст кожного з компонентів у декілька разів. За рахунок цього, вуглеводний склад став більш скорегованим.

3.4.5. Визначення органолептичних, мікробіологічних та фізико-хімічних властивостей отриманого сорбету оздоровчої дії

По розрахованій рецептурі було приготовано охолоджений десерт – сорбет, та досліджено його показники якості . Результати досліджень наведено в табл. 3.24, 3.25, 3.26, 3.27

Таблиця 3.24 – Органолептичні показники якості сорбету

Назва показника	Характеристика
Смак і аромат	Характерний для даного виду морозива, з легким запахом меду та кориці без сторонніх присмаків та запахів
Структура та консистенція	Однорідна, слабкосніжиста, з маленькими шматочками фруктів
Колір	Рівномірний, жовтий з рожевим відтінком

Таблиця 3.25 – Фізико-хімічні показники якості сорбету

Назва показника	Сорбет	ДСТУ 4734-2007
Масова частка загальних сухих речовин, %	23	не менше 20
Масова частка загальних цукрів, %	18	не більше 30
Кислотність, °Т	70	не більше 80
Вміст вітаміну С, мг	6,3	

Таблиця 3.26 – Мікробіологічні показники якості сорбету

Назва показника	Норма для морозива	Метод контролювання
Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікро-організмів, КУО в 1г продукту, не більше	1*10 ⁵	ГОСТ 9225, ГОСТ 10444.15
Бактерії групи кишкових паличок (колиформи): - в 0,1г морозива - в 0,01 г морозива з сушеними фруктами і ягодами, горіхами, родзинками, курагою, чорносливом.	Не дозволяється	ГОСТ 9225, ГОСТ 30518
Патогенні мікроорганізми, в т.ч. бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 25г продукту	Не дозволяється	ДСТУ IDF 93 А
Пліснявих грибів КУО в 1г морозива не більше – для морозива з сушеними фруктами і ягодами, горіхами, родзинками, курагою, чорносливом не більше -	100 500	ГОСТ 10444.12
Дріжджів, КУО в 1г морозива не більше - для морозива з сушеними фруктами і ягодами, горіхами, родзинками, курагою, чорносливом не більше -	100 500	ГОСТ 10444.12

Таблиця 3.27 – Вміст токсичних речовин

Назва показника	Гранично допустимі рівні, мг/кг, не більше
Токсичні елементи:	
Свинець	0,4
Кадмій	0,03
Миш'як	0,2
Ртуть	0,02

Таблиця 3.28 – Біохімічний склад сорбету

Речовини	Кількість
Віт С, мг	12,27
В-каротин, мг	1,3
Фенольні речовини, мг %	120
Віт Е, мг	1,1
Селен, мкг	15
Хлорогенові к-ти (флавоноїди), мг %	87,1

Як можемо побачити з даних, наведених у табл. 3.28, сорбет володіє окрім високих споживчих властивостей, гарними показниками антиоксидантної

активності за рахунок достатньої кількості речовин-антиоксидантів, що дозволяє назвати створений сорбет – продуктом з антиоксидантними властивостями.

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

Таблиця аналізу ризиків, та план НАССР наведено в табл. 3.28, 3.29.

Схема виробничого процесу НАССР нведена на рис. 3.15.

Харчовий продукт – сорбет.

Форма опису продукту	
Офіційна назва продукту	Абрикосовий сорбет
Склад	Курага, вичавки абрикосу, малина, мед, кориця
Характеристики щодо безпеки харчової продукції	Теплове оброблення, що підтримує ріст різноманітних патогенних організмів. Захисні властивості вимагають зберігання за температури <-17,8°C
Упакування, що використовується	Упакування з поліпропілену високої щільності місткістю 3 унції (85 г), 4 унції (113,4 г), 1 пінта (473 мл), 1 кварта (946 мл), 1/2 галона (1,89 л), 1 галон (3,79 л), у відерцях по 4 кварта (3,8 л) та 5 кварт (4,7 л). Багатошаровий картон із зовнішнім та внутрішнім восковим покриттям, скошеними краями та боковою панеллю з термічним швом для квадратних бочонків місткістю 1 галон (3,79 л) та 3 галони (11,36 л)
Вимоги до маркування	Зберігати замороженим
Зберігання та збут	Зберігати при температурі <-28,9°C. Розвозиться для подальшої обробки вантажівками-рефрижераторами (<-28,9°C)
Цільові споживачі	Споживається особами всіх вікових категорій
Призначення	Продукт готовий до вживання

Абрикосовий сорбет

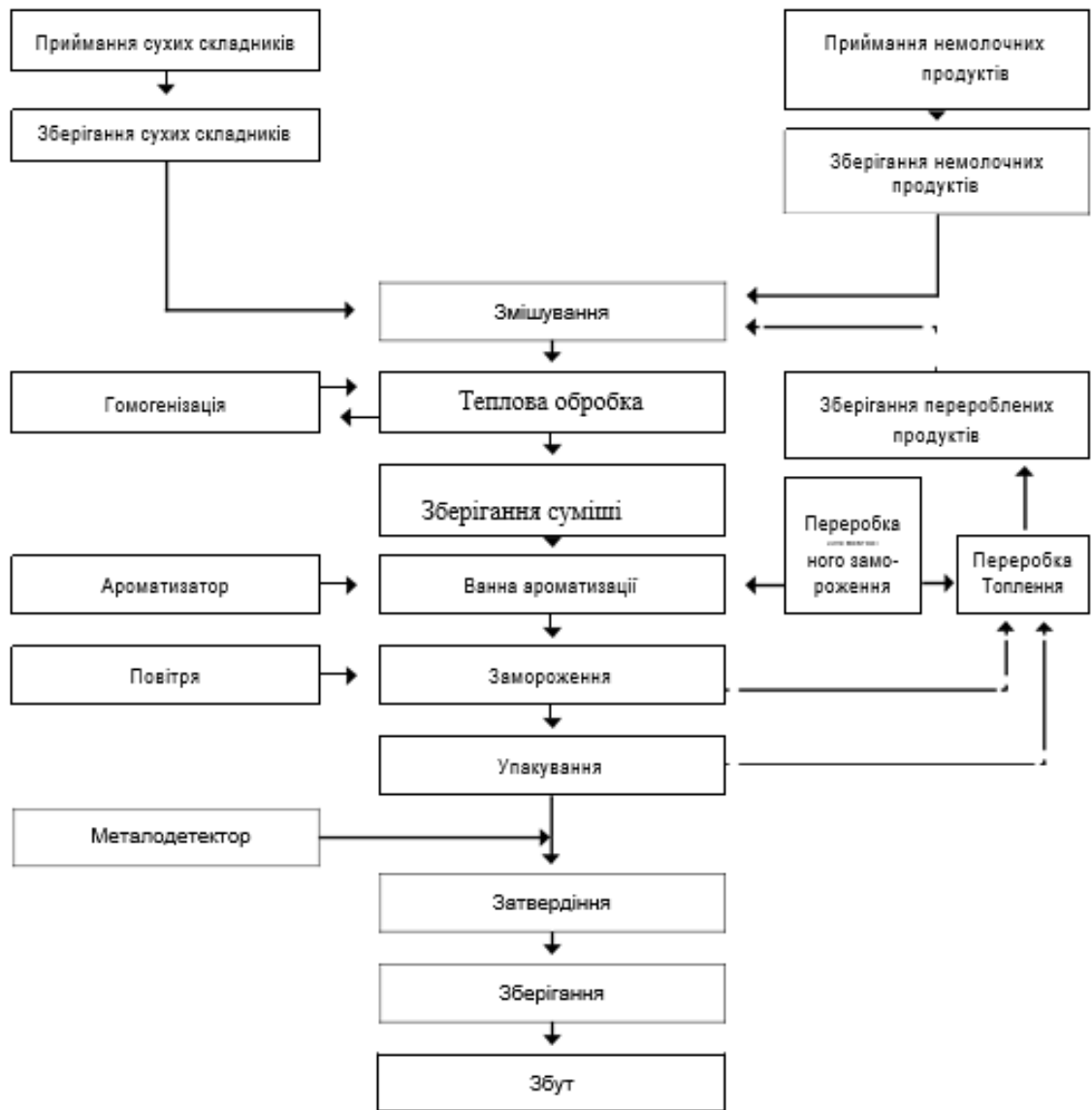


Рис. 3.15 Схема виробничого процесу HACCP

Таблиця 3. 28 – Аналіз ризиків для абрикосового сорбету

Етап процесу/ складник або надходження	Виявіть потенційні ризики: • Біологічні (Б), • Хімічні (Х), • Фізичні (Ф)	П1. Чи достатня ймовірність виникнення визначеного на даному етапі ризику для того, щоб необхідними були заходи з його контролю? • «Так»: перейдіть до П3, • «Ні»: припиніть аналіз та задокументуйте результат згідно з П2	П2. Визначте Програму передумов або етап процедури, які знижують ймовірність виникнення ризику, щоб переконатися, що заходи з контролю на даному етапі не є необхідними	П3-П6. Чи запобігає цей крок виникненню даного ризику, чи усуває або зменшує його до прийняттого рівня? • «Так»: задокументуйте як ККТ, • «Ні»: вкажіть, на якому етапі це станеться
Приймання сухих складників	Х – Забруднюючі речовини	Ні	1. Свідоцтво про аналіз/програма гарантій постачальника 2. ПП щодо вхідних складників	
Зберігання сухих складників	Б – Vegetативні патогени Х – Забруднюючі хімічні речовини	Ні Ні	1. ПП щодо вхідних складників 2. ПП щодо очищення санітарної обробки обладнання	
Приймання немолочних продуктів	Б – Vegetативні патогени Х – Забруднюючі речовини Ф – Сторонні речовини	Ні Ні Ні	1. Свідоцтво про аналіз/програма гарантій постачальника 2. Свідоцтво про аналіз/програма гарантій постачальника 3. ПП щодо вхідних складників	
Зберігання немолочних продуктів	Б – Ріст вегетативних патогенів Х – Утворення токсинів	Ні Ні	1. ПП щодо управління температурою 2. ПП щодо управління температурою 3. ПП щодо зберігання складників	
Змішування	Б – Vegetативні патогени Х - Алергени Ф – Сторонні речовини (пакувальні матеріали, частки піддонів, сторонні предмети у складниках)	Так Ні Ні	Немає 1. ПП щодо контролю алергенів 2. Належні виробничі практики щодо поводження з матеріалами	Ні – контроль здійснюється на стадії термічної обробки
Гомогенізація	Б – Vegetативні патогени	Ні	1. ПП щодо очищення санітарної обробки обладнання	
Температурне оброблення	Б – Vegetативні патогени Х – Домішки у котлі	Так Ні	Немає 1. ПП щодо безпеки води, яка передбачає контроль домішок відповідно до т. 21	Так – ККТ для контролю вегетативних патогенів із попередніх етапів

			Зведення федеральних правил, ст. 173.310	
Зберігання суміші	Б – Vegetативні патогени Х – очищувальні та гігієнічні хімікати	Ні Ні	1. ПП щодо управління температурою 2. ПП щодо очистити санітарної обробки обладнання	
Приймання та зберігання ароматизаторів	Б – Vegetативні патогени Х – Забруднюючі речовини Ф – Сторонні речовини	Ні Ні Ні	1. Свідоцтво про аналіз/програма гарантій постачальника 2. ПП щодо приймання та зберігання вхідних складників	
Ванна ароматизації	Б – Vegetативні патогени Ф – Сторонні речовини (пакувальні матеріали, частки піддонів, сторонні предмети у складниках)	Ні Ні	1. ПП щодо очистити санітарної обробки обладнання 2. Належні виробничі практики щодо поводження з матеріалами	
Повітря	Б – Vegetативні патогени Х – Забруднюючі речовини Ф – Сторонні речовини	Ні Ні Ні	1. ПП щодо безпеки повітря	
Замороження	Б – Vegetативні патогени	Ні	1. ПП щодо очистити санітарної обробки обладнання 2. Належні виробничі практики щодо поводження з матеріалами	
Упакування	Б – Vegetативні патогени Х – Забруднюючі речовини Ф – Сторонні речовини	Ні Ні Ні	1. Свідоцтво про аналіз/ПП щодо перевірки постачальника	
Переробка для повторного замороження	Б – Vegetативні патогени Х – Утворення токсинів Х – Алергени	Так Ні Ні	Немає 1. ПП щодо контролю температури 2. ПП щодо очистити санітарної обробки обладнання 3. ПП щодо контролю алергенів	Ні – контроль здійснюється на етапі високотемпературної короткочасної пастеризації
Топлення для переробки	Б – Vegetативні патогени Х – Утворення токсинів	Так Ні	Немає 1. ПП щодо управління температурою	Ні – контроль здійснюється на етапі високотемпературної короткочасної пастеризації

	X – Алергени	Ні	2. ПП щодо очистки санітарної обробки обладнання 3. ПП щодо контролю алергенів	
Зберігання перероблених продуктів	Б – Vegetативні патогени X – Алергени X – Утворення токсинів X – очищувальні та гігієнічні хімікати	Ні Ні Ні Ні	1. ПП щодо управління температурою 2. ПП щодо контролю алергенів 3. ПП щодо управління температурою 4. ПП щодо очистки санітарної обробки обладнання	

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

Таблиця 3.29 – Підсумкова таблиця плану ХАССП

(1) Критична контрольна точка (ККТ)	(2) Ризики	(3) Критичні граничі для кожного заходу з контролю	(4)	(5)	(6)	(7)	(8) Коригувальні дії	(9) Перевірка	(10) Документи
			Моніторинг						
			Що	Як	Як часто	Хто			
Пастеризація у ванні (з постійним перемішуванням)	Б – Вегетативні патогени	Температура згідно з термометром для повітря повинна бути не нижче 68,3°C Час витримки повинен складати не менше 30 хв Термометр для повітря повинен відображати температуру не менш ніж 71,1°C	Температура Час (хв) Час (хв)	Перевірка підписів на картах реєстрації Реєстрація температури як за термометром для повітря, так і за індикаторним термометром	Перевірка термометра на початку та в кінці часу витримки Коротко занотуйте інформацію для кожної партії на карті реєстрації	Оператор пастеризації	Продовжувати пастеризацію до досягнення критеріїв за часом та температурою Якщо пройшло більше двох годин, відділіть продукт та зв'яжіть з відділом контролю якості Подальше використання продукту Задokumentувати дії	1. Порівняння показників індикаторного термометра та термометра для повітря. 2. Наглядові перевірки та підписи на картах реєстрації. 3. Калібрування обладнання Калібрування термометрів. 4. Калібрування реєстратора карт за часом. 5. Перевірка пломб	Графіки температур Документи про коригувальні дії Документи перевірки ККТ Документи калібрування обладнання

Висновок до розділу 3

Сорбет – ніжний, терпкий заморожений десерт, м'який, знежирений аналог фруктового морозива. Сорбет виключно низькокалорійний продукт, що містить лише натуральні соки та пюре, в ньому повністю відсутні тваринні жири. Цей десерт легкий за своєю текстурою, містить багато вітамінів, чудово охолоджує та надає відчуття свіжості, тому він здається надзвичайно повітряним.

Харчова, біологічна та енергетична цінність сорбету визначається видом використаної сировини та вмістом у ній основних харчових речовин, а також умовами проведення технологічного процесу його виробництва, тобто такими його параметрами, які забезпечать максимальне збереження біологічно-активних речовин.

Даний сорбет складається з абрикос і абрикосових вичавок – абрикосове пюре, малини – малинового пюре, порошку кориці, меду.

Заморожені десерти не задовольняють добову потребу в білках та незбалансовані за амінокислотним складом, оскільки містять незначну кількість білку. Також не задовольняють добову потребу в жирах, жирних кислотах. Тому даний продукт не має високої енергетичної цінності і є низькокалорійним.

Всі складові рецептури перед складанням проходять перевірку якості та відповідність ДСТУ. Так, мед повинен відповідати вимогам ДСТУ 4497: 2005, абрикоси – ДСТУ 2789:2015, малина – 7179:2010.

Мед перевіряли за органолептичними показниками, та одні з головних фізико-хімічних показників – діастазне число, яке у зразку становило 3% (при нормі 6%). Абрикоси та малну перевіряли також на органолептику та на ступінь зрілості. Корицю: органолептичні показники, розмір частинок.

Оскільки основним компонентом сорбету є абрикос, то перевіряли, який сорт найкраще підходить для виробництва даного продукту, та як на нього впливає процес замороження.

За біохімічним складом, з вибраних сортів найкращий – Шаламарк. Тому для того, щоб сорбет отримав чудові показники якості найкраще підійдуть сорти Шаламарк та Київський красень. Їхній загальний бал становить 4,8 (найвищий 5).

Базовий сорбет складається з абрикосів і цукру, збагачений – абрикос, абрикосові вичавки, малина, кориця, мед. Через по-істиніістотну зміну складу, проводився етап конструювання складу. Так, найоптимальнішою рецептурою було обрано рецептуру, в якій: абрикоси – 40% абрикосові вичавки – 34%, малина – 20%, кориця – 1%, мед – 5%.

При конструюванні було розраховано рівень забезпечення добових потреб (інтегральний скор). Так, встановлено, що сорбет є функціональним харчовим продуктом за вмістом : вуглеводів 10,94%, заліза – 19,92%, вітаміну РР – 15,73%, вітаміну С – 12,13%, В-каротину – 34,66%, клітковини, моносахаридів, дисахаридів.

Окрім конструювання, було проведено оптимізацію виробничого процесу. Було спроектовано рівняння регресії, яке має вигляд:

$$Y=0.44\tau+0.42w$$

В ньому керуючими факторами є: вологість, тривалість зберігання. Параметр оптимізації –кислотність. Так, встановлено, що при температурі -21°C, тривалості зберігання понад 92 дні, та вологості 92%, показники найгірші.

Провівши порівняння між базовим продуктом і збагаченим, встановлено, що новий оздорочий продукт має кращий склад біологічно-активних речовин. Новий продукт є не просто оздоровчим, а функціональним. Про це свідчать розрахунки, наведені у розділі 3.

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

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

Кожний продукт (виріб) є носієм різних конкретних властивостей, що відображають його корисність і відповідають певним потребам людини.

Споживна вартість того чи того продукту (товару) має бути оціненою, тобто має бути визначеною його якістю. Отже, споживна вартість і якість виробів безпосередньо пов'язані між собою. Проте це не тотожні поняття, оскільки та сама споживна вартість може бути корисною не в однаковій мірі. На відміну від споживної вартості якість продукції характеризує міру її придатності для споживання, тобто кількісний бік суспільної споживної вартості.

Якість як економічна категорія відбиває сукупність властивостей продукції, що зумовлюють міру її придатності задовольняти потреби людини відповідно до свого призначення.

Поряд із якістю існує поняття технічного рівня певних видів продукції. Це поняття за змістом вужче за попереднє, оскільки охоплює сукупність лише техніко-експлуатаційних характеристик. Його показники встановлюються за проектування (розробки) переважно нових знарядь праці (машин, устаткування, приладів, транспортних засобів тощо) і відображаються в спеціальних картах технічного рівня, які використовують у процесі вивчення ринку й визначення попиту на нові товари, складання бізнес-планів, рекламних матеріалів тощо.

Об'єктивна необхідність забезпечення належної якості в процесі проектування, виготовлення й використання нових виробів ініціює застосування у виробничо-господарській діяльності підприємств певної системи показників, що дає змогу визначати й контролювати рівень якості всіх видів продукції.

Загалом поняття конкурентоспроможності характеризує властивість продукту задовольняти певну конкретну потребу як порівняти з аналогічними об'єктами даного ринку. Конкурентоспроможність можна розглядати стосовно найрізноманітніших об'єктів: проектно-конструкторської документації, технології виробництва продукції, окремого проекту, окремої фірми (підприємства, організації), галузі, регіону, країни в цілому.

Конкурентоспроможність підприємства означає його здатність до ефективної господарської діяльності та забезпечення прибутковості за умов конкурентного ринку. Інакше кажучи, конкурентоспроможність підприємства — це здатність забезпечувати випуск і реалізацію конкурентоспроможної продукції.

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

Визначаючи конкурентоспроможність товару, виробник продукції має обов'язково знати вимоги потенційних покупців та оцінки споживачів. Тому формування конкурентоспроможності продукції починається з визначення суттєвих споживчих властивостей (потреб покупців), за якими оцінюється принципова можливість реалізувати продукцію на відповідному ринку, де покупці постійно порівнюватимуть її характеристики з товарами конкурентів щодо міри задоволення конкретних потреб і цін реалізації.

Беручи загалом, для визначення конкурентоспроможності продукції необхідно знати:

- конкретні вимоги потенційних покупців (споживачів) до пропонованого на ринку товару;
- можливі розміри та динаміку попиту на продукцію;
- розрахунковий рівень ринкової ціни товару;

- очікуваний рівень конкуренції на ринку відповідних товарів;
- визначальні параметри продукції основних конкурентів.

Для найбільш повної оцінки конкурентоспроможності сорбету створено певну модель (рис. 4.1) за якою прогнозують рівень якості нового продукту.



Рис. 4.1 Модель оцінки конкурентоспроможності оздоровчого сорбету

Безпека харчових продуктів є головним показником якості. Саме через це, показники безпеки якраз і посідають перший рівень.

Для сорбету показники безпеки повинні відповідати вимогам наведених в ДСТУ 4734:2007. А саме показникам наведених в табл. 4.1, 4.2. [77]

Таблиця 4.1 – Мікробіологічні показники

Назва показника	Норма для морозива	Метод контролювання
Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікро-організмів, КУО в 1г продукту, не більше	$1 \cdot 10^5$	ГОСТ 9225, ГОСТ 10444.15
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи): - в 0,1г морозива - в 0,01 г морозива з сушеними фруктами і ягодами, горіхами, родзинками, курагою, чорносливом.	Не дозволяється	ГОСТ 9225, ГОСТ 30518
Патогенні мікроорганізми, в т.ч. бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 25г продукту	Не дозволяється	ДСТУ IDF 93 А
Пліснявих грибів КУО в 1г морозива не більше – для морозива з сушеними фруктами і ягодами, горіхами, родзинками, курагою, чорносливом не більше -	100 500	ГОСТ 10444.12
Дріжджів, КУО в 1г морозива не більше - для морозива з сушеними фруктами і ягодами, горіхами, родзинками, курагою, чорносливом не більше -	100 500	ГОСТ 10444.12

Таблиця 4.2 – Вміст токсичних речовин

Назва показника	Гранично допустимі рівні, мг/кг, не більше	Метод контролювання
Токсичні елементи:		
Свинець	0,4	ГОСТ 30178
Кадмій	0,03	ГОСТ 30178
Миш'як	0,2	ГОСТ 26930
Ртуть	0,02	ГОСТ 26927
Мікотоксини:		ДСТУ EN 12955

Другий ступінь характеризується вмістом фізіологічно-функціональних інгредієнтів. Провівши розрахунки харчової та біологічної цінності сорбету, встановлено, що новий продукт є функціональним за вмістом вуглеводів, заліза, вітаміну РР, та В-каротину. Оскільки їхній вміст у продукті становить 10-50% від

добової потреби у відповідному нутрієнтів. Також є ряд нутрієнтів, вміст яких менше 10%, тобто дозволяє також надати продукту статусу оздоровчий.

Істотне значення при оцінюванні конкурентоспроможності, а саме при формуванні споживчих властивостей, належить органолептичній оцінці. Вона повинна відповідати вимогам ДСТУ ДСТУ 4734:2007. Органолептична оцінка сорбету наведена в табл. 4.3. [78]

Таблиця 4.3 – Органолептичні показники

Назва показника	Характеристика
Смак і аромат	Характерний для певного виду морозива та застосованої сировини без сторонніх присмаків та запахів
Структура та консистенція	Однорідна. У разі використанні харчосмакових продуктів у цілому вигляді або у вигляді шматочків, "прошарків", "прожилок", "стрижня", "спиралевидного малюнку" й ін. - з наявністю їх вкраплень. Дозволено сніжисту структуру льоду і слабосніжисту структуру для фруктового, ягідного, овочевого, ароматичного морозива та щербету. У глазурованому морозиві структура глазури (шоколаду) однорідна, без відчутних часточок цукру, какао-продуктів, сухих молочних продуктів, із вкрапленням часточок горіхів, арахісу, вафельної крихти й ін. при їхньому використанні
Колір	Характерний для певного виду морозива, рівномірний за всією масою. Під час використання харчових барвників обумовлений кольором внесеного барвника. Дозволено нерівномірне забарвлення та вкраплення фруктів, плодів та ягід
Зовнішній вигляд	Порції одношарового або багатшарового морозива різної форми, обумовленої геометрією формуючого або дозуючого пристрою, формою вафельних виробів (печива) або спожиткової тари, повністю або частково покриті глазур'ю (шоколадом) або без глазури (шоколаду). Дозволено незначні механічні пошкодження і окремі (не більш п'яти на порцію) тріщини глазури (шоколаду), печива або вафель, у тому числі країв вафельних виробів

Провівши дослідження створеного сорбету, можна для нього дати таку органолептичну оцінку:

- Смак і аромат – характерний сорбету з властивим присмаком абрикос та меду;
- Структура і консистенція – однорідна з шматочками фруктів;
- Колір – однорідний орнжевий, властивий даному продукту.

При оцінюванні четвертого ступеня до уваги береться вміст макро- і мікроелементів, а також енергетична цінність. За проведеними розрахунками, встановлено, що у порівнянні з базовим продуктом, новий (збагачений) має більший вміст БАР, та більшу енергетичну цінність .

Отже, проаналізувавши всі ступені оцінки конкурентоспроможності, встановлено, що новий сорбет має достатньо високий конкурентний потенціал.

Для визначення соціальної та економічної ефективності нового продукту, варто звернути увагу на вартість самої сировини, методів виробництва, місце інновацій при створенні нового продукту, попит на продукцію та ряд інших аспектів.

Для нових продуктів оздоровчого призначення оцінка конкурентоздатності складається із 7 ступенів (табл. 4.4):

1. Показники безпеки. Безпека є головним показником якості. Для кожного виду сировини є відповідні Держстандарти, згідно яких продукт оцінюють за допустимими дозами окремих нутрієнтів продукту. Якщо їх частка складає 0-33%, то оцінка є відмінною; 34-66% - добре; 67-100% - задовільно; більше 100% - незадовільно.

2. Функціональні властивості. Оцінка даного показника ґрунтується на з'ясуванні вмісту у нових продуктах фізіологічних, функціональних інгредієнтів у концентрації від 10 до 50% рекомендованої добової потреби (ДП). Наявність цього чинника можна розглядати як показник продовольчої безпеки. Якщо таку концепцію не буде підтверджено, то такий продукт відносимо до категорії оздоровчих.

3. Якщо 100г продукту задовольняє ДП на 35-50% - відмінно; 25-34 – добре; 10-24% задовільно, менше 10% - не функціональний продукт, а оздоровчий.

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

5. Харчова цінність та біологічна цінність. При оцінюванні цього ступеню розраховують харчову та біологічну цінності від min ДП в певних нутрієнтах по Покровському. Оцінка проводиться так: 35-50% - відмінно; 25-34 – добре; 10-24% задовільно, менше 10% - не функціональний продукт, а оздоровчий.

6. Прогнозований попит на продукцію можна оцінити за опитуванням (анкетуванням) споживачів даної цільової аудиторії або за загальними статистичними даними попиту споживачів на продукти геродієтичного спрямування або аналогічний продукт.

Якщо результат отримують 11 балів - відмінний, 8 балів – добре, 6 балів-задовільно, 1- незадовільно.

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

Якщо результат отримують 5 балів - відмінний, 4 балів – добре, 3 балів - задовільно, 1- незадовільно.

8. Патентування результатів. Є поняття «патентна чистота», тобто даний продукт має необхідний ступінь новизни, яка підтверджується патентом на винахід, відповідає вимогам стандартів і це є стимулом просування такого продукту на ринок.

Якщо результат отримують 5 балів - відмінний, 4 балів – добре, 3 балів - задовільно, 1- незадовільно.

Сумарний комплексний показник, за яким оцінюється конкурентний потенціал, у зведеному вигляді виглядає наступним чином:

Таблиця 4.4 – Визначення комплексного показника оцінки конкурентного потенціалу нового продукту

Ступінь	Рівні якості			
	Відмінно	Добре	Задовільно	Незадовільно
I - Показник безпеки	20	12	8	0
II - Функціональні властивості	30	18	12	0
III - Органолептичні показники	9	7	5	0
IV - Харчова та біологічна цінності	20	25	8	0
V - Прогнозований попит на продукцію	11	8	6	1
VI - Клінічні дослідження	5	4	3	1
VII - Патентування	5	4	3	1
Сума	100	65	45	3

Провівши дослідження за кожним ступенем, згідно оцінки конкурентоздатності маємо наступні результати(бали) (табл. 4.5)

Таблиця 4.5 – Оцінка конкурентоспроможності сорбету

Ступінь	Результат досліджень
I - Показник безпеки	20
II - Функціональні властивості	28
III - Органолептичні показники	7
IV - Харчова та біологічна цінності	17
V - Прогнозований попит на продукцію	9
VI - Клінічні дослідження	0
VII - Патентування	0
Сума	81

Враховуючи вищезазначені дані, та зробивши аналіз конкурентного потенціалу нового збагченого сорбету, можемо зробити висновок, що розроблений продукт відноситься до першого рівня якості (сума=81бал), а це означає, що даний продукт має високий конкурентний потенціал, та подальшого вдосконалення не потребує.

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

Характерною прикметою сучасного етапу економічно розвинутих передових країн є інноваційний шлях розвитку, в основі якого лежить цілеспрямований процес пошуку, підготовки і реалізації інновацій, які дозволяють підвищити ефективність суспільного виробництва. В інноваційній діяльності підприємств харчової промисловості пріоритетним є напрям створення нових харчових продуктів, передусім функціональної спрямованості.

Саме для таких продуктів відкриваються широкі можливості завоювання як внутрішнього, так і зовнішнього ринків. Разом з тим, при оцінці соціальної та економічної ефективності нового функціонального харчового продукту магістрант повинен чітко розуміти, що такі можливості реальні лише в тому разі, коли запропонована ним продукція є конкурентоспроможною.

Тому для досягнення цієї мети в роботі на основі маркетингових та економічних досліджень потрібно окреслити інноваційний шлях отримання конкретного функціонального продукту, який передбачає використання нових технологій та нової, в тому числі, нетрадиційної сировини, прогнозованим розширенням ринків збуту, ефективним використанням новітніх досягнень і, перш за все, високих технологій у переробленні сільськогосподарської сировини на готові продукти.

При виробництві нової продукції, можуть виникнути взаємопов'язані проблеми технологічного, організаційного та економічного характеру, які необхідно вирішити для виробництва інноваційного продукту, 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 проекті продукції.

Вирішення усіх зазначених питань, що дає можливість організувати діяльність ІХП на сучасному рівні, зображено у схемі на рисунку 4.2.



Рис. 4.2 Технологічні, організаційні та економічні аспекти діяльності інноваційного харчового підприємства з виробництва нового оздоровчого продукту

Інноваційне підприємство з виготовлення заморожених кондитерських виробів, а саме – цех з виготовлення сорбету.

Інноваційний потенціал. Забезпечує розвиток інноваційної діяльності даного підприємства за рахунок висококваліфікованих фахівців, які мають спільну ідею, та можуть приймати рішення та виконувати поставлені цілі. Окрім цього, інноваційний потенціал забезпечується також економічними та технологічними можливостями підприємства, нормативно-правовою базою для

впровадження нових видів сорбету. Даний продукт орієнтований на розширення сфери оздоровчих та функціональних продуктів, яка відносно нещодавно почала активно розвиватись в Україні. Виробництво нового виду сорбету планується на сучасних технологічних лініях, які буде по можливості найменших втрат замінено старими. Та залучено висококваліфікованих фахівців, які будуть компетентні у роботі на таких лініях.

Інноваційна культура. Даний етап на підприємстві буде виконуватися, для початку, шляхом запобігання можливих ризиків. Це може бути: поява нових конкурентів, розвиток нових технологій, втрати фінансової спроможності, поява фахівців, які мають більш високий потенціал. Завдяки тому, що подібних продуктів на ринку не так уже і багато, то наш продукт, складе високий конкурентний потенціал підприємства. Ми розвиватимемо ринки сировини, праці та збуту готової продукції. Проте, для нашого підприємства можливі ризики, а саме:

- ризики ринку сировини. Сировина для виготовлення сорбету – сезонна, але при цьому її легко можна знайти.

- фінансовий ризик. Проект передбачає ріст прибутку за рахунок реалізації продукту, який поки що займає чільне місце серед аналогів на ринку.

- ринок праці. Фахівці, які працюють на існуючих лініях виробництва, потребують мінімального навчання для виробництва нового продукту.

- ринок збуту. Торгівельні мережі розширюють свій асортиментний потенціал, тим самим створюючи лінії реалізації нового продукту.

Ак
Цтр

Розроблення і виробництво нових харчових продуктів. Існуючі технології отримання сорбету не забезпечують виробництво такого продукту, в якому було б максимально збережено всю кількість біологічно-активних речовин, які містилися в плодах. А нова технологія, дозволяє зберегти біологічно-активні речовини у кількості, що близька до вихідних продуктів.

Організація сервісу. Формування складів продукції у різних регіонах, відкриття фірмових магазинів у великих містах. Створення умов для транспортування продукту у віддалені регіони, розповсюдження інформації про новий продукт. Розширення інформації про якість, корисність і безпеку нового продукту, його оздоровчі властивості, вплив на організм.

Ціноутворення. Відправляючи товар на ринок, ми зазначаємо, що новий продукт буде дорожчим від аналогів на (+-) 5%. Але при цьому, ми наголошуємо на тому, що продукт володіє оздоровчими властивостями. Прибуток буде зростати за рахунок того, що на ринку практично немає, або взагалі відсутня така продукція.

Маркетингові дослідження. Передбачають створення розгалуженої сітки маркетингової служби, співробітники якої забезпечать достатнє вивчення міри збуду продукту, його конкурентоспроможність на всіх ринках, як внутрішніх, так і зовнішніх, а також місце даного підприємства серед інших підприємств харчової промисловості.

Стимулювання збуту продукції. Відбувається за рахунок проведення інформаційних заходів, презентацій, тренінгів, з обов'язковим науковим обґрунтуванням розробленого продукту. Окрім цього, передбачає поширення інформації у торгівельних мережах.

Контроль сировини та продукції. На новий продукт буде розроблено ТУ, в якому будуть зазначені всі вимоги до сировини та продукції, перевіривши які буде відмічено, що продукт є безпечним для споживання.

Моніторинг інноваційної діяльності. Здійснюється з метою збору інформації про виробництво та реалізацію даної інноваційної продукції. Здійснюється збір, оброблення та аналіз стану інноваційних процесів на даному підприємстві, а також оброблення фінансових результатів з метою отримання реальної картини діяльності підприємства, і , за необхідності, його вдосконалення.

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

Екологізація виробництва — це процес неухильного і поступового впровадження систем технічних, управлінських та інших вирішень, що дають змогу підвищувати ефективність використання природних ресурсів, покращувати чи зберігати якість природного середовища на місцевому, регіональному і глобальному рівнях. [78]

Для харчової промисловості істотне значення має екологізація технологій. Це передбачає систему дій щодо запобігання негативному впливу виробничих процесів на природне середовище. Екологізація технологій відбувається завдяки впровадженню маловідходних технологій чи технологічних зв'язків, які забезпечують мінімум шкідливих викидів.

У харчовій промисловості екологізація виробництва включає систему заходів, спрямованих на організацію екологічно стійких ландшафтів, забезпечення розширеного відтворення у сфері виробництва і в природному середовищі, а також стабільне підвищення виробництва високоякісної чистої продукції землеробства і тваринництва. Проблема екологізації виробництва стосується усього комплексу економічних, соціальних проблем функціонування господарського механізму і характеру використання виробничого потенціалу галузі, територіальної раціональності та екологічної безпеки розміщення продуктивних сил, створення умов для забезпечення соціально-екологічної стабільності території. [79]

Процесу екологізації виробництва у харчовій промисловості має передувати велика кількість заходів. Перш за все це вироблення програми екологізації виробництва і формування механізму природоохоронної діяльності

в галузі. Серед основних пунктів програми з екологізації виробництва можна виділити основні:

-
- вироблення теоретичної, методологічної та методичної основи екологізації виробництва в галузях харчової промисловості в умовах різних форм власності;
- створення можливостей для екологізації виробничого потенціалу галузей, вивчення передумов переведення центру господарських навантажень з природних компонентів на техногенні та економічні;
- формування і функціонування економічного механізму фінансування охорони навколишнього середовища;
- раціоналізація розміщення продуктивних сил харчової промисловості з урахуванням можливостей для самовідновлення природного стану навколишнього середовища;
- створення передумов для функціонування соціально-екологічної стабільності території та соціально-екологічного захисту населення від інтенсивного впливу діяльності харчової промисловості;
- організація ефективної системи екологічного виховання для працівників харчової промисловості відповідно до нових форм господарювання. Ак

Визначаючи хід процесу екологізації виробництва у харчовій промисловості, слід враховувати умови і чинники формування ресурсозберігаючого господарського механізму галузі, а саме: [80]

- економне і комплексне використання природних ресурсів, утворення безвідходних і маловідходних технологій;
- заміну техніко-технологічних принципів організації виробництва на такі, які забезпечують екологічну рівновагу;
- діалектичну єдність системи споживання і можливості реалізації потреб;

- загальне господарське навантаження регіону, в тому числі частку харчової промисловості, на навколишнє середовище, визначення екологічно оптимальних меж концентрації виробництва;
- еколого-економічну оцінку усіх проектів перетворення природи і природокористування.

Екологізація виробництва в галузях харчової промисловості передбачає формування чіткої системи екологічних заходів, яка є основою цього процесу. Головна роль у підвищенні економічної ефективності та цілеспрямованості екологічних процесів належить інвестиційній системі природокористування. Зміна пріоритетів у розподілі інвестицій екологічного призначення знаходить вплив у збільшенні частини інвестицій, спрямованих на фінансування, проектування і будівництво природоохоронних і природовідновлювальних комплексів, а також науково-технічних розробок у сфері поліпшення якості природного середовища та інтенсифікації природокористування.

До пріоритетних напрямів можна віднести такі: [81]

1. Вирішення проблем регенерації (відновлення додатковою обробкою відходів харчових виробництв на цінну вихідну сировину), розробка і впровадження на основі мало- і безвідходних технологій забезпечать також покращення якості природного середовища і вирішення проблем екологізації виробництва.

Раціоналізація природокористування у харчовій промисловості передбачає принципово новий підхід до перспективного планування відтворення і використання природних ресурсів (концепція одноразового використання природних ресурсів призводить до втрат і екологічних катастроф). Відходи виробництва і споживання потрібно розглядати як основні джерела палива, сировини, матеріалів і забезпечувати цей напрям відповідним інвестуванням.

2. Розробка нових і вдосконалення існуючих конструкцій матеріалів, що відкривають перспективи вирішення сировинних проблем.

3. Збільшення комплексності використання різного виду ресурсів, у тому числі природних.

4. Інтенсифікація розвитку природоексплуатаційних галузей на основі ресурсозбереження. Нові підходи до природокористування, що мають бути реалізовані через інвестиційну політику, полягають у тому, що виробництво має не просто створювати блага, а виробляти їх за умови забезпечення відносної стійкості та продуктивності природних систем.

Комплексне використання відходів харчової промисловості як суспільно-економічний процес залучення вторинних ресурсів до повторного використання у процесі виробництва, як зазначає, спрямований на оптимізацію ресурсного потенціалу. Залежно від характеру технології та об'єднання у виробничому процесі окремих стадій у системі аграрного сектора комплексне використання відходів виконується в трьох основних видах: [82]

- 1) послідовна переробка сировини до отримання готової продукції;
- 2) використання відходів виробництва для виробництва інших видів продукції;
- 3) комплексна переробка сировини (вироблення з одного виду сировини різних видів продуктів) [83].

На думку О. Шеремет та О. Кривчун, комплексне використання сировини — це раціональне використання сировини, яке передбачає максимальне використання усіх корисних складових сировини [84]. На нашу думку, підхід стосовно визначення сутності та форм вияву комплексного використання відходів переробно-харчових виробництв значною мірою охоплює увесь спектр можливих напрямів залучення вторинної сировини у відтворювальний процес, виходячи з галузевої специфіки виробничого процесу та відповідних стадій зміни матеріально-речової форми сільськогосподарської сировини.

Також існує різне бачення перспектив використання відходів переробно-харчових виробництв з огляду на необхідність мінімізації негативного

впливу на довкілля і підвищення ефективності використання матеріальних ресурсів.

Переважає більшість вчених сходиться на думці про необхідності утилізації відходів рослинного та тваринного походження. На думку Г. Мартенюк, з допомогою біоконверсійних технологій можливе отримання із відходів органічних добрив, біогазу, етилового спирту, пектину, кормів і кормових добавок для тварин, продуктів і білкових добавок до харчування людей, сировини для фармацевтичної промисловості тощо. За таких умов необхідно звернути увагу на можливість раціонального використання усієї виробленої сільськогосподарської органічної продукції, в тому числі і відходів [82].

У сучасній світовій і вітчизняній практиці відомі ефективні методи утилізації відходів тваринного та рослинного походження. В умовах українських реалій проблема переміщується в площину формування відповідного інституціонального підґрунтя для інвестиційного забезпечення розбудови індустрії переробки відходів як безпосередньо на переробно-харчових виробництвах, так і на спеціалізованих підприємствах. [83]

Оскільки темою курсової роботи є комплексна переробка плодів абрикоси, то вторинних продуктів не спостерігається. Але оскільки основним продуктом є саме сорбет, а для його виробництва використовується як цілі плоди абрикос, так і їх вичавки. То можна вважати, що вторинними продуктами переробки є сік абрикос.

Під час вилучення соку з плодів абрикос, разом з водою вилучається велика кількість водорозчинних біологічно-активних речовин. Це вітаміни, здебільшого вітамін С, вітаміни групи В, мінеральні речовини. Сік з абрикос готується з м'яккістю.

Принципова схема виготовлення соку з абрикос наведено на рис. 3.2.

Одним з продуктів, до складу яких може входити абрикосий сік є фруктове желе. Схема виробництва якого знаходиться на рис. 4.3.

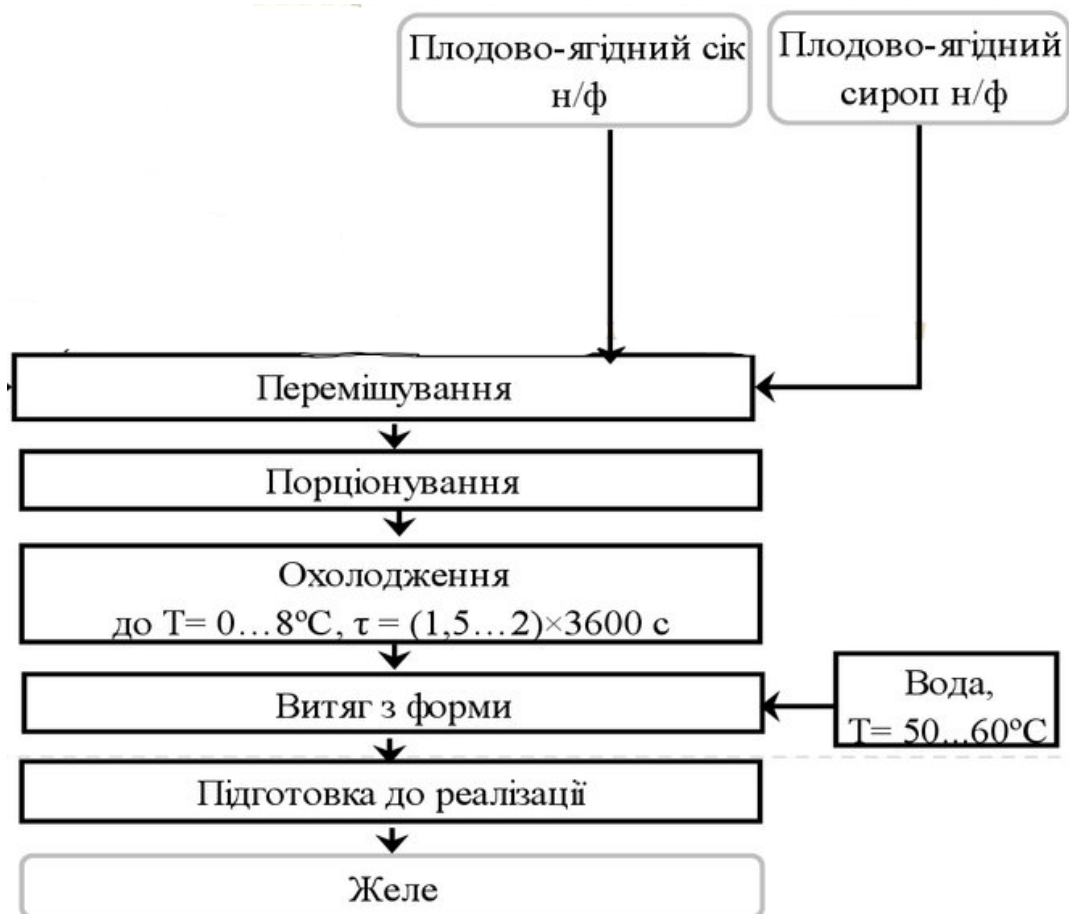


Рис. 4.3 Принципова схема виготовлення желе

Окрім желе, абрикосовий сік може стати складовою частиною низки інших продуктів: сирпів, цукерок, екстрактів, печива, соусів.

Висновки до розділу 4

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

Отже, проаналізувавши достатню кількість джерел інформації, асортимент ринку продукції, ціноутворення, попит на дану продукцію, можна зробити висновок, що новий продукт має достатньо високі показники соціальної та економічної ефективності. Сировина для виготовлення нового сорбету є сезонною, але при цьому з помірною ціною та достатньо легким способом отримання цих продуктів на ринку України. Сорбет хоч є також сезонним продуктом, але його є достатня кількість на ринку, з помірною ціною. Даний продукт люблять вживати різні верстви населення різної вікової категорії. У літній період сорбет відмінно втамовує спрагу та освіжає.

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

Комплексне використання відходів харчової промисловості як суспільно-економічний процес залучення вторинних ресурсів до повторного використання у процесі виробництва, спрямований на оптимізацію ресурсного потенціалу.

Комплексне використання сировини — це раціональне використання сировини, що передбачає максимальне використання всіх корисних складових сировини.

У даному випадку у якості відходів виступає абрикосовий сік. Його можна застосовувати у складі багатьох харчових продуктів, наприклад: сиропів, випічки, соусів.

З впевненістю можна сказати, що дане підприємство буде займати чільне місце на ринку продукції.

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

Реферат

Корисна модель належить до галузей ресторанного господарства і харчової промисловості, зокрема до виробництва нових видів сорбетів з підвищеним вмістом есенціальних мікронутрієнтів, з підвищеними антиоксидантними властивостями.

Включення до раціону людини продуктів оздоровчого харчування, збагачених есенціальними нутрієнтами з рослинної сировини, зокрема каротиноїдами, біофлаваноїдами, вітамінами, харчовими волокнами, збільшує мікронутрієнтну забезпеченість раціону і сприяє профілактиці різних захворювань.

Таким чином, виробництво сорбетів з використанням рослинної сировини сприятиме профілактиці здоров'я та покращенню якості життя населення України.

У зв'язку з цим, актуальною задачею харчових виробництв є розроблення новітніх технологій харчової продукції оздоровчого призначення, зокрема сорбетів, які передбачають використання рослинної сировини із високим вмістом каротиноїдів, біофлаваноїдів, вітамінів, харчових волокон, за рахунок фізіологічно-функціональних інгредієнтів: пюре з плодів абрикосу та кураги, пюре малини, кориці, меду.

Найближчим аналогом за призначенням до пропонованої корисної моделі є рецептура сорбету фруктового "М'ята-лимон" згідно з ТУ 10.16.0015.005-90 (Росія, м. Москва), яка передбачає використання лимонного та апельсинового соку, цукру-піску та екстракту м'яти.

Недоліком існуючої рецептури є високий вміст рафінованого цукру-піску, невисокий вміст есенціальних мікронутрієнтів: вітамінів, йоду та інших

мікроелементів, харчових волокон, недостатньо високі органолептичні показники якості.

Задача корисної моделі полягає у розробленні способу виробництва та інгредієнтного складу нових видів охолоджених десертів з підвищеним вмістом есенціальних мікронутрієнтів, зокрема каротиноїдів, біофлаваноїдів, вітамінів, харчових волокон, що сприятиме розширенню асортименту десертної продукції оздоровчого призначення з антиоксидантними властивостями.

Поставлена задача вирішується тим, що сорбет містить пюре з абрикосу, кураги та малини згідно з корисною моделлю, додатково містить корицю та мед.

Сорбет готують за розробленою рецептурою і технологією.

Склад сорбету

Абрикоси – 40 %

Абрикосові вичавки– 34%

Малина – 20 %

Мед – 5 %

Кориця – 1 %

Технологія приготування

Підготовка сировини. Перед складанням суміші всі її компоненти повинні бути відповідним чином підготовлені.

Підготовку плодів , ягід починають з їх сортування, відокремлюючи при цьому недоброякісну сировину . Потім у плодів видаляють плодоніжки , у ягід - залишки стебел та іншу сировину, миють. Абрикоси бланшують, з плодів видаляють наявні кісточки. Ягоди малини ошпарюють. Після цього плоди , ягоди, протирають або дроблять до отримання однорідної ніжної маси у вигляді пюре з соком. Оскільки отримана маса буде містити достатню кількість води (соку), то

доречним є додавання також абрикосових вичавок, які далі протирають, та змішують з іншими видами пюре у відповідних кількостях.

Складання суміші. Процес відбувається у ваннах. Для більш повного та швидкого розчинення і рівномірного розподілу компонентів суміш складають в певній послідовності. Першими в змішуючу ванну суміш пюре, далі корицю та мед. Суміш добре перемішують.

Гомогенізація суміші. Сорбет гомогенізації не потребує, його проводять за необхідності. Суміші гомогенізують при тиску 12,5-15 Мпа.

Охолодження і дозрівання суміші. Охолоджена до температури 2-6 ° С суміш надходить в ізольовані ємності для дозрівання та тимчасового зберігання . Мета охолодження суміші полягає в підготовці її до дозрівання , а також у створенні несприятливих умов для розвитку мікроорганізмів під час її зберігання.

Дозрівання суміші проводиться при знижених температурах . У результаті в'язкість дозрілої суміші зростає , а кількість знаходиться у вільному стані води зменшується, що перешкоджає утворенню великих кристалів льоду в процесі заморожування суміші. Дозріва суміш під час фризерації більш інтенсивно поглинає і утримує повітря , що покращує її збитість і забезпечує ніжну структуру.

Фризерація суміші. Подача у фризера суміші , повітря і вигрузка сорбету здійснюються примусово, під тиском . Тому в замерзлій суміші, що знаходиться під тиском 0,5-0,8 МПа , бульбашки повітря знаходяться в стисломому стані. При виході з фризера , потрапляючи в умови нормального тиску, бульбашки повітря збільшуються в об'ємі, що, в свою чергу, збільшує обсяг сорбету, тобто підвищує його збитість. Заморожена суміш виходить з фризера з температурою від - 3 до - 5 ° С і збитість досягає 100 %.

Фасування і загартовування морозива. Вихідний з фризера сорбет негайно надходить на фасування. За виглядом упаковки промисловість випускає сорбет ваговий і фасований . Ваговий сорбет фасують у велику тару : гільзи або ящики з

гофрованого картону місткістю не більше 10 кг. Заповнені сорбетом гільзи щільно закривають кришками, під які поміщають прокладки з пергаменту, підпергаменту або поліетиленової плівки. Кожна гільза забезпечується маркувальною биркою і пломбується. Ящики з гофрованого картону мають поліетиленові вкладиші, які після заповнення морозивом щільно закривають за допомогою термосварки або липкої стрічки. Зовні ящики обклеюють паперовою стрічкою і кожен з них маркують.

Для надання сорбету більшої міцності його підвергають загартовуванню. Цей процес більш тривалий, ніж фризрування.

У процесі загартовування утворюються нові кристалики льоду і відбувалося їх зрощення в жорсткий кристалізаційний каркас. У процесі загартовування загальна кількість замороженої вільної води в сорбеті доходить до 90%, а температура в товщі порції добре загартованого сорбету знаходиться в межах від -10 до -18°C. Тривалість загартовування впливає на якість готової продукції.

Пакування і зберігання. Загартований сорбет пакують при температурі не вище -10°C. Та зберігають при такій же температурі.

Корисна модель, яка заявляється, вирішує завдання виробництва сорбетів зі збалансованим нутрієнтним складом, підвищеною біологічною цінністю, із заданими фізикохімічними властивостями, високими смаковими якостями, підвищеним вмістом мікронутрієнтів, зокрема, вітамінів, біофлаваноїдів та харчових волокон, з антиоксидантними властивостями.

Таблиця 5.1– Вміст макронутрієнтів

<i>рецептурні інгредієнти</i>	<i>X, %</i>	<i>білок, %</i>	<i>Вуглеводи, %</i>	<i>жири, %</i>
абрикосові вичавки	34,00	4,90	82,89	0,62
абрикос	40,00	0,90	11,10	0,10
мед	5,00	0,80	82,40	0,00
малина	20,00	0,80	11,94	0,50
кориця	1,00	3,99	80,59	1,94
Σ	100,00	2,27	39,94	0,37
добова потреба		70,00	365,00	71,00
інтегральний скор		3,24	10,94	0,52

Таблиця 5.2 – Вміст мінеральних речовин

<i>рецептурні інгредієнти</i>	<i>мінеральні речовини, мг%</i>			
	<i>Mg</i>	<i>Ca</i>	<i>P</i>	<i>Fe</i>
абрикосові вичавки	63,00	61,00	157,00	6,31
абрикос	8,00	28,00	26,00	0,70
мед	3,00	14,00	18,00	0,80
малина	22,00	40,00	37,00	1,20
кориця	60,00	1002,00	64,00	8,32
Σ	29,77	50,66	72,72	2,79
добова потреба	400,00	800,00	1200,00	14,00
інтегральний скор	7,44	6,33	6,06	19,92

Таблиця 5.3 – Вміст вітамінів

<i>рецептурні інгредієнти</i>	<i>вітаміни, мг%</i>				
	<i>B1</i>	<i>B2</i>	<i>PP</i>	<i>C</i>	<i>B-каротин</i>
абрикосові вичавки	0,04	0,15	5,03	9,50	1,80
абрикос	0,03	0,06	0,80	10,00	1,60
мед	0,01	0,03	0,20	0,00	0,00
малина	0,02	0,05	0,70	25,00	0,20
кориця	0,02	0,04	2,15	3,80	0,11
Σ	0,03	0,09	2,20	12,27	1,29
добова потреба	1,80	1,80	14,00	200,00	2,00
інтегральний скор	1,68	4,83	15,73	6,13	64,66

За результатами проведених досліджень хімічного складу сорбету встановлено, що всі показники покращились, а за вмістом вуглеводів, Fe, PP, β -каротину, новому сорбету можна присвоїти статус функціональний, бо їхній вміст становить 10-50% від добової потреби у відповідних нутрієнтах.

Соціальний ефект від впровадження розробленого продукту у виробництво полягає у забезпеченні населення України кулінарною продукцією оздоровчого призначення з підвищеним вмістом нутрієнтів з антиоксидантними властивостями, що справлятиме позитивний фізіологічний вплив на організм людини та сприятиме профілактиці дефіциту мікронутрієнтів у харчових раціонах населення.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Сорбет, що містить пюре абрикосу, абрикосових вичавок, малини, порошкою кориці та мед, справлятиме позитивний фізіологічний вплив на організм людини та сприятиме профілактиці дефіциту мікронутрієнтів у харчових раціонах населення. у наступному співвідношенні компонентів, %:

Абрикоси – 40 %

Абрикосові вичавки– 34%

Малина – 20 %

Мед – 5 %

Кориця – 1 %

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Сорбет – ніжний, терпкий заморожений десерт, м'який, знежирений аналог фруктового морозива. Сорбет виключно низькокалорійний продукт, що містить лише натуральні соки та пюре, в ньому повністю відсутні тваринні жири. Цей десерт легкий за своєю текстурою, містить багато вітамінів, чудово охолоджує та надає відчуття свіжості, тому він здається надзвичайно повітряним.

Харчова, біологічна та енергетична цінність сорбету визначається видом використаної сировини та вмістом у ній основних харчових речовин, а також умовами проведення технологічного процесу його виробництва, тобто такими його параметрами, які забезпечать максимальне збереження біологічно-активних речовин.

Заморожені десерти не задовольняють добову потребу в білках та незбалансовані за амінокислотним складом, оскільки містять незначну кількість білку. Також не задовольняють добову потребу в жирах, жирних кислотах. Тому даний продукт не має високої енергетичної цінності і є низькокалорійним.

У роботі наведено принципову схему виготовлення оздоровчого сорбету, а також виготовлення джерел функціональних інгредієнтів. Описано переваги та недоліки впровадження на ринок даного продукту.

Для виготовлення сорбету було обрано саме абрикоси, адже вони володіють антиоксидантними властивостями за рахунок наявності в них речовин-антиоксидантів. Саме ці речовини гальмують вільнорадикальне окиснення організму.

Всі складові рецептури перед складанням проходять перевірку якості та відповідність ДСТУ. Так, мед повинен відповідати вимогам ДСТУ 4497: 2005, абрикоси – ДСТУ 2789:2015, малина – 7179:2010.

Мед перевіряли за органолептичними показниками, та одні з головних фізико-хімічних показників – діастазне число, яке у зразку становило 3% (при

нормі 6%). Абрикоси та малину перевіряли також на органолептику та на ступінь зрілості. Корицю: органолептичні показники, розмір частинок.

Оскільки основним компонентом сорбету є абрикос, то перевіряли, який сорт найкраще підходить для виробництва даного продукту, та як на нього впливає процес замороження.

За біохімічним складом, з вибраних сортів найкращий – Шаламарк. Тому для того, щоб сорбет отримав чудові показники якості найкраще підійдуть сорти Шаламарк та Київський красень. Їхній загальний бал становить 4,8 (найвищий 5).

Базовий сорбет складається з абрикосів і цукру, збагачений – абрикос, абрикосові вичавки, малина, кориця, мед. Через по-істиніістотну зміну складу, проводився етап конструювання складу. Так, найоптимальнішою рецептурою було обрано рецептуру, в якій: абрикоси – 40% абрикосові вичавки – 34%, малина – 20%, кориця – 1%, мед – 5%.

При конструюванні було розраховано рівень забезпечення добових потреб (інтегральний скор). Так, встановлено, що сорбет є функціональним харчовим продуктом за вмістом : вуглеводів 10,94%, заліза – 19,92%, вітаміну РР – 15,73%, вітаміну С – 12,13%, В-каротину – 34,66%, клітковини, моносахаридів, дисахаридів.

Окрім конструювання, було проведено оптимізацію виробничого процесу. Було спроектовано рівняння регресії, яке має вигляд:

$$Y=0.44\tau+0.42w$$

В ньому керуючими факторами є: вологість, тривалість зберігання. Параметр оптимізації –кислотність. Так, встановлено, що при температурі -21°C, тривалості зберігання понад 92 дні, та вологості 92%, показники найгірші.

Провівши порівняння між базовим продуктом і збагаченим, встановлено, що новий оздоровчий продукт має кращий склад біологічно-активних речовин.

Новий продукт є не просто оздоровчим, а функціональним. Про це свідчать розрахунки, наведені у розділі 3.

Отже, проаналізувавши достатню кількість джерел інформації, асортимент ринку продукції, ціноутворення, попит на дану продукцію, можна зробити висновок, що новий продукт має достатньо високі показники соціальної та економічної ефективності. Сировина для виготовлення нового сорбету є сезонною, але при цьому з помірною ціною та достатньо легким способом отримання цих продуктів на ринку України. Сорбет хоч є також сезонним продуктом, але його є достатня кількість на ринку, з помірною ціною. Даний продукт люблять вживати різні верстви населення різної вікової категорії. У літній період сорбет відмінно втамовує спрагу та освіжає.

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

У розділі 4 наведена інформація стосовно переробки вторинних ресурсів як таких, та попередження виникнення ризиків при впровадженні даного проекту.

Отже, можна з впевненістю сказати, що сорбет оздоровчої дії, який було розроблено займатиме чільне місце на ринку. Він задовольнятиме потреби різних верств населення та різну вікову категорію, при цьому володітиме антиоксидантними властивостями.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Амосов Н. М. Энциклопедия Амосова. Алгоритм здоровья. Человек и общество. Донецк: Сталкер, 2003. 464 с.
2. Гулий І. С. Сімахіна Г. О., Українець А. І. Основи валеології: валеологічні аспекти харчування: підручник. К.: НУХТ, 2003. 336 с.
3. Капрельянц Л. В., Іоргачова К. Г. Функціональні продукти. О.: Друк, 2003. 312 с.
4. Леви В. Л. Ошибки здоров'я. М.: ООО "Торобоан", 2004. 274 с.
5. Полинг Л., Ікеда Д. Вся жизнь в борьбе за мир. Диалог. М.: Изд-во МГУ, 2004. 144 с.
6. Сімахіна Г. О., Науменко Н. В. Технологія оздоровчих харчових продуктів: підручник. К.: НУХТ, 2015. 402 с.
7. Ципріян В. І. Гігієна харчування з основами нутриціології: Підручник у 2 кн. Кн. 1. К.: Медицина, 2007. 528 с.
8. Сімахіна Г. О., Науменко Н. В. "Проблемы старения и долголетия" *Харчування як основний чинник збереження стану здоров'я населення*. НУХТ УДК 641.51/53, 2016, 25, № 2. С. 204-214.
9. Інновації в харчовій науці, нутрієнтах та технологіях оздоровчих продуктів [Електронний ресурс]: методичні рекомендації до вивчення дисципліни та виконання курсового проекту для здобувачів освітнього ступеня «Магістр» спеціальності 181 «Харчові технології» освітньо-професійної програми «Технології харчових продуктів оздоровчого та профілактичного призначення» денної та заочної форм навчання / уклад.: Г.О. Сімахіна. Київ: НУХТ, 2019. 93 с.
10. Гулий І. С., Сімахіна Г. О., Українець А. І. Основи валеології. Валеологічні аспекти харчування. К. : НУХТ, 2003. 304 с.
11. Доронин А. Ф., Шендеров Б. А. Функциональное питание. М. : Грант, 2002. 326 с.

12. Капрельянц Л. В., Иоргачова К. Г.. Функціональні продукти. Друк, 2003. 312 с.
13. Нечаев А. П., Траубенберг С. Е.. Пищевая химия. СПб : ГИОРД, 2007. 592 с.
14. Пилат Т. Л., Иванов А. А. Биологически активные добавки к пище (теория, производство, применение) . М. : Аввалон, 2002. 708 с.
15. Покровский В. И. Политика здорового питания. Федеральный и региональный уровень. Новосибирск : Изд-во Сиб. ун-та, 2002. 216 с.
16. Сімахіна Г.О. Технологія оздоровчих харчових продуктів : курс лекцій. К. : НУХТ, 2009. 310 с.
17. Спиричев В. Б. Минеральные вещества и их роль в поддержании гомеостаза. Справочник по диетологии. М. : Медицина, 2002. 327 с.
18. Шатнюк Л. Н. Научные основы новых технологий диетических продуктов с использованием витаминов и минеральных веществ : дисс. на соискание ученой степени д-ра техн. наук (05.18.16) М., 2000. 314 с.
19. Statistics and facts on the gluten-free foods market in the U.S. 2016. URL : <https://www.statista.com/topics/2067/gluten-free-foods-market>.
20. Trends and opportunities in the growing market for gluten-free foods URL : <http://www.mintel.com>.
21. Шендеров Б. А. Медицинская микробная экология и функциональное питание М. : Грант, 2001. 224 с.
22. Atkins P. W. Molecules. Freeman, 1987. xviii, 573 p.
23. Functional Food / ed. by I. Goldberg. Chapman & Hall, 2004. №10. 572 p.
24. Ontario Science Centre Staff. Foodworks : Over 100 science activities and fascinating facts that explore the magic of food. Toronto : Addison-Wesley, 2007. 700 p.
25. Seelig T. The Epicurean Laboratory. Freeman, 1991. 152 p.

26. Краєвська, С., Стеценко Н. Формування вітчизняного ринку безглютенкових харчових продуктів. *Товари і ринки*. 2018. №4(28). С. 36-46.
27. Українець В. І., Сімахіна Г. О. Основи валеології. Київ. 2005. 326 с.
28. Смоляр В.І. Харчова експертиза: Підручник К.:Здоров'я, 2005. 448с
29. Чумак Н.Е. Оптимизация рационов питания с помощью функциональных пищевых продуктов. *Проблеми харчування*. 2005. №4 С.21-25.
30. Проданчук М.Г. До проблеми безпеки харчування населення України. *Проблеми харчування*. 2005. №2. С. 5 - 9.
31. Закон України "Про інноваційну діяльність" зі змінами, внесеними згідно з Законами України в 1991-2005 рр. *Голос України*. 2006, С 2—3.
32. Федулова І. В., Кундєєва Г. О.. Інноваційний потенціал підприємства.К. : МВЦ "Медінформ", 2010. 348 с.
33. Сімахіна Г. О. Інновації у харчових технологіях - вимога часу та запорука створення в Україні індустрії здорового харчування. Ресурсо- та енергоощадні технології виробництва і пакування харчової продукції - основні засади її конкурентоздатності : матеріали V Міжнародної спеціалізованої науково-практичної конференції, 14 вересня 2016 р., м. Київ. К. : НУХТ 2016. С. 104-106.
34. Сімахіна, Г. О., Стеценко Н. О.. Кафедра технології оздоровчих продуктів у формуванні індустрії здорового харчування. Нові ідеї в харчовій науці - нові продукти харчовій промисловості : міжнародна наукова конференція, присвячена 130-річчю Національного університету харчових технологій, 13-17 жовтня 2014 р. К. : НУХТ 2014. С. 33.
- 35 Мартинчик А. Н. , Королев А. А. , Трофименко Л. С. . Физиология питания, санитария и гигиена [Текст] : Учеб. Пособие. М. : Мастерство, 2000. 192 с
36. Мглинец А. И. , Ловачева Г. Н. , Алешина Л. М. , Алекаев Н. С.. Справочник технолога общественного питания. М. : Колос, 2000. 416 с.

37. Траубенберг С. Е. , Кочеткова А. А.. Пищевая химия: учебник. Гиорд, 2007. 640 с.
38. Поморцева Т. И.. Технология хранения и переработки плодоовощной продукции: Учеб. ; Ин-т развития проф. образования. М. : ИРПО; ПрофОбрИздат, 2001. 136 с.
39. Булдаков А. Пищевые добавки. Справочник. М.: Дели, 2011. С. 429.
40. Пилот Т.Л., Иванов А.А. Биологически активные добавки к пище (теория, производство, применение). М.: Аввалон, 2012. С. 319.
41. Юшки В.В. Все про прянощах. Види, властивості, застосування. М.: харч. пром-сть, 2000. 208 с
42. Василькевич С.І. Юрченко Л.О. Прянощі і спеції. М.: Полум'я, 2000. 222 с.
43. Сокольский И. Пряности и мировая история . Наука и жизнь : журнал. 2008. Март (№ 3) С. 120—124.
44. Павлюк Р. Ю., Погарська В. В., Маціпура А. С., Криогенне заморожування під час отримання функціональних каротиноїдних добавок. Харк. Держ ун-т харчування та торівлі. Харків, Факт, 2016, 1 ч., 152 с.
45. Куц А. М. Технологія напоїв із плодово-ягідної сировини: конспект лекцій для студентів денної та заочної форм навчання спеціальності 6.091700 «Технологія бродильних виробництв і виноробство» спеціалізації 6.091700.03 «Технологія вина» напряму підготовки 0917 «Харчова технологія та інженерія». К. : НУХТ, 2009. 55 с.
46. Колотило Д. М., Соколовський А. Т. Технологічні процеси галузей промисловості: Навч. посіб. К, КНЕУ, 2008 . 372 с.
47. Наукові публікації і видавнича діяльність ХНУХТ. Харчові технології. Стерилізовані плодово-ягідні пюре. [Електронний ресурс]. Харків. 2016. URL: <http://foodtecnology.info/tehnologiya-pererobky-plodiv-ta-ovochiv/sterylizovani-plodovo-yagidni-pyure>. (Дата звернення 1.09.2020).

48. Основи конструювання нових харчових продуктів: Метод. Рекомендації до вивч. дисципліни та виконання лаборатор. робіт для студ. за напрям. підготовки 6.051701 «Харчові технології та інженерія» " ден. форми навчання. Укл. Н.Е.Фролова, : НУХТ, 2013. 79 с.

49. Гуменюк О. Л. Харчова хімія : методичні вказівки до виконання лабораторних робіт для студентів напряму підготовки 6.051701 "Харчові технології та інженерія". Чернігів. ЧДТУ, 2014, 223с.

50. Осокіна Н.М. До методики визначення вологоутримуючої здатності заморожених плодів, ягід та овочів. *Мат. Міжн. наук. конф. "Аграрна наука і освіта XXI століття"*. Умань, 2006. С.133–134.

51. Авдеева Е.Ю., Краснов Е.А., Шилова И.В.. Динамика содержания флавоноидов и фенолокислот в надземной части *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim. (Rosaceae) . *Растительные ресурсы*. 2009. №1 С. 107-112.

52. Банний И.П., Литвиненко М.М., Евтифеева О.А., Сербин А.Г. Фармакогностический анализ лекарственного растительного сырья. Х.:Изд-во НФАУ, 2002. 88 с.

53. Мечникова Г. Я., Матюшенко Н. В., Смирнова О. В.. Валидация методики количественного определения суммы флавоноидов в побегах *Vaccinium myrtillus* L. *Башкирский химический журнал*. 2013. Т. 20, № 2 С. 66–71.

54. Петров Е. В. Разработка методики количественного определения содержания флавоноидов в побегах черники обыкновенной. *Бюллетень ВСНЦ СО РАМН*. 2010. № 3(73) С. 253–255.

55. ДСТУ 4305:2004 Фрукти, овочі та продукти їх перероблення. Метод визначення вмісту каротину. Київ. С. 10.

56. Choi I.S., Cha H.S., Lee Y.S. Physicochemical and antioxidant properties of black garlic. *Molecules*. 2014. v. 19, P. 16811– 16823.

57. Nilsson J., Pillai D., Onning G. et. al. Comparison of the 2,2'-azinobis-3-ethylbenzotiazol-6-sulfonic acid (ABTS) and ferric reducing antioxidant power (FRAP) methods to assess the total antioxidant capacity in extracts of fruit and vegetables. *Mol. Nutrition Food Res.* 2006. v. 49, P. 239–246

58. Вербій В.П. Сучасні методи обробки харчових продуктів. К.: Київ. нац. торг.-екон. ун-т., 2004. 381 с.

59. Киселева Т. Ф., Помозова В. А., Гореньков Э. С.. Технология консервирования: Учебное пособие. СПб.:Пр.науки, 2011. 416 с.

60. Куницина М. Г. Справочник технолога плодоовощного производства.. СПб:ПрофиКС, 2003.480 с.

61. Шобиндер У. Плодово – ягодные и овощные соки. Пищевая промышленность. 2004. 472 с.

63. Нечаев А. П., Траубенберг С. Е., Кочеткова А. А.. Пищевая химия . СПб.: ГИОРД, 2004. 640 с.

64. Льовшина Л. Д., Михайлов В. М., Мячиков О. В.. Товарознавство плодоовочевих товарів, пряно-ароматичних рослин та прянощів: навчальний посібник. К.: Ліра-К, 2010. 388 с.

65. ДСТУ 4497:2005 Мед натуральний. Технічні умови.Київ. 2005. С.25.

66. ДСТУ 7179:2010 Малина свіжа. Технічні умови. Київ. 2010. С. 15.

67.ДСТУ 2789:2015 Плоди свіжі. Технічні умови. Київ. 2015. С. 13.

68. Pogarska V., Pavlyuk R., Timofeyeva N., Bilenko L., Stukonozhenko T. Exploring the processes of cryomechanodestruction and mechanochemistry when devising nano-technologies for the frozen carotenoid plant supplements. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies.* Vol. 6/11 (84). 2016. P. 39-46.

69. Павлюк Р. Ю., Погарський О. С., Каплун О. А.. Розробка криогенної технології заморожування хлорофілвмісних овочів. *Східно-Європейський журнал передових технологій.* 2015. № 6/10 (78). С. 42–46.

70. Тутельян В. А.. Научные основы здорового питания. М. : Панорама. 2010. 816 с.
71. Pavlyuk R., Pogarska V., Balabai K., Pavlyuk V., Kotuyk T. The effect of cryomechanodestruction on activation of heteropolysaccharide-protein nanocomplexes when developing nanotechnologies of plant supplements. *EasternEuropean Journal of Enterprise Technologies*. Vol. 4/11 (82). 2015. P. 20-28.
72. Pavlyuk R., Pogarska V., Yurieva O., Skripka I. Technology of healthful melted cheese products without melting salt with use freezing and non-enzymatic catalysis. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. Vol. 5/11 (83). 2016. P. 51-61.
73. Pavlyuk, R., Pogarska, V., Cherevko, O., Pavlyuk, V., Radchenko, L., Dudnyk, E., Radchenko, A., Kolomiets, T. Studying the complex of biologically active substances in spicy vegetables and designing the nanotechnologies for cryosupplements and nanoproducts with health benefits. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. Vol. 4/11 (94). 2018. P. 6-14.
74. Стрингер М., Деннис К. Охлажденные и замороженные продукты : [пер. с англ.]. СПб. : Профессия, 2004. 492 с.
75. Синха Н. К. Настольная книга по переработке плодоовощной продукции. СПб. : Профессия, 2014. 912 с.
76. Павлюк Р. Ю., Погарська В. В., Маціпура Т. С., Максимова Н. П.. Розробка нанотехнології дрібнодисперсного замороженого пюре із грибів шампіньонів (*Agaricus Bisporus*). *Восточно-Европейский журнал передовых технологий*. 2015. № 6/10 (78). С 24–28.
77. ДСТУ 4734-2007 Морозиво плодово-ягідне. Київ. 2007. С.23.
78. Аніщенко В. О. Еколого-економічний аналіз в системі управління природокористуванням на підприємстві. Актуальні проблеми економіки. 2007. № 6. С. 39 - 47.

79. Безбитковість на прикладі підприємств харчової промисловості. Агросвіт. 2002. № 23 С. 26-30
80. Бондур Т.О. Екологізація виробництва продукції рослинництва як фактор поліпшення її якості. Економіка АПК. 2008. № 6. С.39-43.
81. Вітвіцький В.В. Харчова промисловість: стан та перспективи нормування праці. Економіка АПК. 2001. № 7. С.22-25
82. Гахович Н. Стан і проблеми екологізації промислового виробництва. Економіка України. 2008. № 4 . С. 73-81
83. Геращенко В. Екологічний аудит: Допоможе розв'язати чимало невідкладних проблем спиртової галузі. Харчова і переробна промисловість. 2005. № 7. С. 10-11
84. Мартенюк Г.М. Біоконверсія органічних відходів [Електронний ресурс]. Київ. 2017. С. 87-91. URL:
http://ir.znau.edu.ua/bitstream/123456789/8453/1/Organik_2017_87-91.pdf.
(Дата звернення 21.11.2020)
85. Соколовська І.Я., Мельник М.Б., Підховна С.М. Біогаз як перспективний напрям використання відходів сільськогосподарського виробництва. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Сер.: Економіка, аграрний менеджмент, бізнес. 2013. Вип. 181 (1). С. 113—118.
86. Тимчак В.С. Комплексне використання відходів харчової промисловості в умовах інноваційних викликів. Економіка та управління національним господарством. 2016. № 10. С. 57—62.
87. База данных продуктов. Москва. 2008.
URL.: http://www.intelmeal.ru/nutrition/food_category.php. (Дата звернення: 30.11.2020)

17. Дослідження змін біохімічного складу плодів абрикосу, призначених для виробництва замороженого десерту оздоровчого призначення

Вікторія Гедзюк, Наталія Стеценко

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. На даний час заморожені десерти користуються високим споживчим попитом. Особливо корисними можуть бути заморожені збиті фруктові десерти, такі як сорбети. Масова частка сухих речовин фруктів у них має становити від 2,0 до 4,0%, вони можуть вироблятися з додаванням або без внесення натуральних ароматизаторів та барвників. Масова частка загальних сухих речовин у заморожених збитих фруктових десертах не повинна бути меншою за 28%.

Матеріали і методи. Рослинною основою сорбету обрано плоди абрикосу, що обумовлено наступними причинами: це поширена плодова культура на території нашої країни, тому сировина є доступною і порівняно недорогою; абрикоси багаті біологічно активними речовинами: вітамінами, мікро- і макроелементами, харчовими волокнами; абрикоси відрізняються високим вмістом пектинових речовин, які не тільки позитивно впливають на організм людини, а й виступають в ролі натурального стабілізатора.

Результати. Для обґрунтування оздоровчих властивостей сорбету необхідно проаналізувати вміст біологічно активних речовин у основному виді сировини – у плодах абрикосу, а також оцінити їх втрати при заморожуванні. Особливу увагу приділили визначенню вмісту речовин, що мають антиоксидантні властивості. Було встановлено, що вміст L-аскорбінової кислоти у свіжих плодах становив $8,9 \pm 0,1$ мг, а після 1 місяця зберігання сировини у замороженому стані вміст аскорбінової кислоти зменшився на 14%.

Плоди абрикосу є хорошим джерелом β -каротину, якого виявлено $2,05 \pm 0,04$ мг на 100 г сировини. Після заморожування і зберігання вміст β -каротину знизився до $1,83 \pm 0,04$ мг, а відсоток його збереження склав 89,3%.

Загальний вміст фенольних сполук у свіжих плодах абрикосу був 419,4 мг, а після заморожування суттєво зменшився, втрати становили 22,8%.

Кількісний вміст розчинного пектину у абрикосах становив 1,54%. Рівень збереження вмісту пектинів при витримуванні плодів у замороженому стані протягом 1 місяця дорівнює 97,5%. Це досить високе значення, тому було висловлено припущення про те, що при виробництві сорбету можна не використовувати додаткові структуроутворювачі.

Експериментально визначили збитість абрикосового сорбету залежно від тривалості процесу збивання. Встановлено, що через 2 хвилини збитість десерту досягла 78%, що сприяє утворенню ніжної і однорідної текстури продукту, відсутності великих кристалів льоду. Подовження тривалості процесу збивання не викликало зростання збитості десерту.

Запропоновано замінити у рецептурі сорбету цукор на мед, адже це забезпечить зниження глікемічного індексу продукту та його збагачення багатьма цінними нутрієнтами.

Висновки. Встановлено, що плоди абрикосу містять комплекс речовин-антиоксидантів, які будуть забезпечувати оздоровчі властивості абрикосового сорбету. У процесі зберігання сировини у замороженому стані протягом 1 місяця втрати β -каротину склали 10,7%, аскорбінової кислоти – 14,0%, а фенольних сполук – 22,8%. Отже, спосіб консервування сировини заморожуванням забезпечує високу біологічну цінність плодів абрикосу.

СУЧАСНІ НАПРЯМИ СТВОРЕННЯ ЗАМОРОЖЕНИХ ПРОДУКТІВ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Наталія Стеценко, Вікторія Загrevська

Національний університет харчових технологій

Вступ. Актуальним напрямом розроблення та розширення асортименту функціональних харчових продуктів є створення технологій, які дозволяють ефективно використовувати природний біопотенціал рослинної сировини і виготовляти натуральні харчові продукти, що володіють позитивним впливом на організм людини. Одним з найбільш ефективних способів оброблення є низькотемпературне консервування рослинної сировини, що забезпечує збереження біологічно активних речовин у готовому продукті. Використання місцевих видів сировини дозволяє розширити виробництво різноманітного асортименту заморожених продуктів, які дозволяють збалансувати споживання харчових речовин та забезпечити потреби організму в есенціальних нутрієнтах.

Матеріали і методи. В роботі використані загальнонаукові методи досліджень, зокрема методи емпіричного та теоретичного дослідження, аналізу, синтезу, порівняння та узагальнення.

Рослинною основою для виробництва сорбету обрано плоди абрикосу, оскільки ця плодова культура поширена на території нашої країни, є доступною і порівняно недорогою. Біохімічний склад абрикосів багатий біологічно активними речовинами: вітамінами, мікро- і макроелементами, харчовими волокнами. Абрикоси відрізняються високим вмістом пектинових речовин, які не тільки позитивно впливають на організм людини, а й виступають в ролі натурального стабілізатора харчових мас. Визначення вмісту основних нутрієнтів у свіжих та заморожених плодах абрикосу виконували за стандартними методиками.

Результати. На даний час у науковій літературі представлені такі технології заморожених функціональних продуктів: різні плодово-ягідні та плодово-овочеві суміші, вироблені із замороженої або свіжої рослинної сировини, перетерті заморожені плодово-ягідні суміші та пюре, салати швидкозаморожені та плодово-ягідне морозиво. Маркетингові дослідження і вивчення потенційних можливостей реалізації заморожених плодово-ягідних напівфабрикатів, проведені авторами [1], свідчать про постійно зростаючий попит на таку продукцію, яка за своїми якісними та органолептичними показниками майже не поступається свіжій сировині.

У Харківському державному університеті харчування та торгівлі розроблена криогенна технологія заморожених ягід та вітамінного пюре. Нова технологія вітамінного

замороженого пюре має три основні відмінності від традиційних технологій: повністю виключає теплову обробку продукту; при заморожуванні цільних ягід і пюре застосовується рідкий і газоподібний азот; використовується низькотемпературне подрібнення. Така технологія дозволяє отримати наноструктурований продукт з високим вмістом природних біологічно активних речовин, високою засвоюваністю та розчинністю. Його можна використовувати для збагачення функціональних харчових продуктів, а також в якості напівфабрикату для отримання з нього соків, сокових напоїв, пюре, пастоподібних наповнювачів [2].

Значний інтерес для розширення асортименту заморожених десертів функціонального призначення представляє морозиво на основі плодової, ягідної і овочевої сировини. Такі види морозива багаті вітамінами, мінеральними речовинами, органічними кислотами, моно- і дисахаридами, полісахаридами, в тому числі клітковиною і пектиновими речовинами.

Особливо корисними можуть бути заморожені збиті фруктові десерти, такі як сорбети. Масова частка сухих речовин фруктів у них має становити від 2,0 до 4,0%, вони можуть вироблятися з додаванням або без внесення натуральних ароматизаторів та барвників. Масова частка загальних сухих речовин у заморожених збитих фруктових десертах не повинна бути меншою за 28%. Запропоновано використовувати у технології сорбету плоди абрикосу. Для обґрунтування оздоровчих властивостей сорбету проаналізували вміст біологічно активних речовин у основному виді сировини – плодах абрикосу, а також оцінили їх втрати при заморожуванні. Особливу увагу приділили визначенню вмісту речовин, що мають антиоксидантні властивості.

Висновки. Серед різноманітних видів замороженої продукції функціонального призначення цікавість споживача можуть привернути сорбети, тобто заморожені десерти, виготовлені зі збитих фруктів, ягід та смакових добавок. Основою сорбету можуть бути плоди абрикосу, які містять комплекс речовин-антиоксидантів, що будуть забезпечувати оздоровчі властивості абрикосового сорбету. У процесі зберігання сировини у замороженому стані протягом 1 місяця втрати β -каротину склали 10,7%, аскорбінової кислоти – 14,0%, а фенольних сполук – 22,8%. Кількісний вміст розчинного пектину у абрикосах становив 1,54%. Рівень збереження вмісту пектинів при витримуванні плодів у замороженому стані протягом 1 місяця дорівнює 97,5%. Отже, абрикосовий сорбет з додаванням ягід та меду буде мати високу біологічну цінність.

Література

1. Сімахіна Г.О., Камінська С.В. Ринок заморожених плодово-ягідних напівфабрикатів в Україні. *Вчені записки Таврійського національного університету імені В.І. Вернадського*. 2020. Т. 31, вип. 2. С. 26-32.