

**ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ
МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЙ ІМЕНІ С.З. ГЖИЦЬКОГО**

Факультет харчових технологій та біотехнологій

Кафедра технології молока і молочних продуктів

До захисту допущено

Завідувач кафедри

Орися ЦІСАРИК

(підпис)

(ім'я та прізвище)

« ____ » _____ 2024 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
на здобуття освітнього ступеня магістра**

зі спеціальності 181 Харчові технології

(шифр та найменування спеціальності)

освітньо-професійної програми Технології зберігання,
консервування та переробки молока

на тему: «РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ МОРОЗИВА ДЛЯ ВЕГАНІВ»

Виконавець:

здобувач вищої освіти

Райхіль Ольга Степанівна

(прізвище, ім'я та по батькові)

Науковий керівник:

Сливка Наталія Богданівна

(прізвище, ім'я та по батькові)

Рецензент:

Сімонова Ірина Іллівна

(прізвище, ім'я та по батькові)

Львів – 2024

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**Львівський національний університет ветеринарної медицини та
біотехнологій
імені С.З. Гжицького**

Факультет харчових технологій та біотехнологій

Кафедра технології молока і молочних продуктів

Освітньо-кваліфікаційний рівень Магістр

**Спеціальність 181 «Харчові технології» ОПП «Технологія зберігання,
консервування та переробки молока»**

ЗАТВЕРДЖУЮ

**Завідувач кафедри технології молока і
молочних продуктів**

Орися ЦІСАРИК

“ ”

_____ 2024 року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ОС «МАГІСТР» СТУДЕНТУ

РАЙХІЛЬ ОЛЬГА СТЕПАНІВНА

1. Тема роботи **Розроблення технології морозива для веганів**
керівник роботи доцент Сливка Н.Б., затверджені наказом вищого
навчального закладу від “ ” _____ 2024 року №
2. Строк подання студентом проекту (роботи) грудень 2024 року
3. Вихідні дані до проекту (роботи) технологічна інструкція виробництва
морозива, стандарти
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно
розробити) Обґрунтувати вибір компонентів та технологічні режими при їх
підготовці, вибрати раціональну дозу для внесення у суміш, описати
особливості технології продукту, дослідити якість продукту, розрахувати
економічну ефективність від впровадження розробки.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання 10 березня 2024 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1	Вступ	15.03. 2024 р.	
2	Огляд наукової та патентної літератури	15.04.2024 р.	
3	Вивчення методів досліджень	15.05.2024 р.	
4	Постановка експериментальної частини	10.06.2024 р.	
5	Опрацювання результатів досліджень	30.10.2024 р.	
6	Розрахунок економічної частини	25.11.2024 р.	
7	Висновки	01.12.2024 р.	

Студент	_____	Райхіль О.С.
	(підпис)	(прізвище та ініціали)
Керівник роботи	_____	Сливка Н.Б.
	(підпис)	(прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

1 РЕФЕРАТ

2 ВСТУП

2.1. Мета і завдання досліджень

3 ОГЛЯД НАУКОВОЇ І ПАТЕНТНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

3.1. Аналіз ринку продуктів для вегетаріанців

3.2 Вегетаріанство як альтернативний підхід до харчування

3.3. Шовковиця, її оздоровчі властивості та використання у харчових технологіях

4 ВЛАСНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

4.1. Матеріал та методи досліджень

4.2. Результати власних досліджень та їх обговорення

4.2.1. Доцільність використання шовковиці у виробництві морозива

4.2.2. Дослідження хімічного складу та технологічних властивостей молочної сироватки

4.2.3. Розробка рецептур морозива на основі сироватки

4.2.4. Вибір стабілізатора як важливого чинника якості морозива

4.2.5. Дослідження мікробіологічних показників нового морозива

5 РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОВЕДЕНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

ВИСНОВКИ

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1 РЕФЕРАТ

Ключові слова технологія, морозиво, пюре з шовковиці, яблучне пюре, фізико-хімічні показники, органолептичні показники, збитість, стабілізатор.

Магістерська робота присвячена розробці технології морозива на основі рослинного молока (мигдального) із плодово-ягідною сировиною, що поширена у Західному регіоні України.

Представлено порівняльну характеристику яблучного пюре та пюре із шовковиці за основними органолептичними, фізико-хімічними та мікробіологічними показниками. Досліджено вміст мінеральних речовин та вітамінів у яблучному та шовковичному пюре. Встановлено, що пюре із шовковиці багатше на вміст вітамінів, особливо вітаміну Р, який проявляє радіопротекторну дію, та вітаміну С, який проявляє антиоксидантну дію.

Описано переваги рослинного молока та спосіб його отримання. Порівняно основні фізико-хімічні показники молока, виготовленого самостійно, із молоком мигдальним, отриманим в умовах підприємства

Розроблено рецептури морозива «Ода шовковиці» та описано особливості технологічних операцій при його виробництві. Досліджено вплив стабілізаторів, а саме желатину у кількості 0,6-0,9%, агару у кількості 0,7-1,0%, альгінату натрію харчового у кількості 0,3-0,6%, на динамічну в'язкість та збитість морозива. На основі органолептичних показників включено до рецептури альгінат натрію харчовий у кількості 0,4%.

Досліджено мікробіологічні показники сумішей та морозива впродовж технологічного циклу виробництва.

Розраховано економічну ефективність від впровадження морозива «Ода шовковиці»

2 ВСТУП

Молочні продукти були важливим джерелом харчування для людства, до якого входять молоко, йогурт, сир, масло, ряжанка та морозиво. Серед них морозиво - це заморожений молочний продукт, виготовлений з використанням молока, сухого молока, цукру, жиру та різних добавок. Цей заморожений молочний продукт переважно споживають різні вікові групи, причому ваніль і шоколад є найпопулярнішими класичними смаками. Передбачається, що світовий продаж морозива досягне 75 мільярдів доларів США у 2024 році. Крім того, очікується, що світовий ринок щорічно зростатиме на 5,49% сукупних річних темпів зростання. Як правило, стандартне морозиво містить високий рівень цукру (9%–28%) і жиру (10%–15%) з енергетичною цінністю 200 ккал/100 г. Однак регулярне вживання цього висококалорійного молочного продукту може спричинити збільшення ваги, ожиріння, діабет і серцево-судинні захворювання. Крім того, прогнозується, що кількість випадків діабету та ожиріння у всьому світі досягне 57,2 мільйонів до 2025 року [5, 8].

Високий вміст калорій у морозиві — не єдиний фактор, який може впливати на купівлю споживачів, зростають також етичні проблеми щодо молочної промисловості та високий попит на безмолочні альтернативи, які стосуються вегетаріанців, веганів, людей із непереносимістю лактози тощо. Із зростанням популярності рослинних/веганських дієт споживачі шукають варіанти, які імітують смак і консистенцію звичайних молочних продуктів без використання інгредієнтів тваринного походження.

Обізнаність споживачів про функціональні та здорові харчові інгредієнти змусила вчених харчової промисловості та харчову промисловість розробити низькокалорійні функціональні харчові продукти, включаючи морозиво [4].

Фрукти багаті основними поживними речовинами, такими як вітаміни, мінерали, фітохімічні речовини та харчові волокна. Ці речовини можуть запобігти або зменшити ризик захворювань і зміцнити здоров'я. Загальний вміст фенолів у фруктах відображає їх антиоксидантну здатність. За останнє десятиліття було виявлено різні біологічні властивості плодів шовковиці, включаючи антиоксиданти, протизапальну, нейропротекторну дію, протидіабетичну протипухлинну дію, хворобу Альцгеймера та Паркінсона. Завдяки користі для здоров'я плодів шовковиці, які в основному складаються з антоціанів, фенолу та флавоноїдів, її застосовують як функціональний інгредієнт у харчових продуктах, зокрема сік, сироп, варення та пюре [9, 23].

2.1. Мета і завдання досліджень

Метою магістерської роботи є вивчення можливості використання дикорослих плодів і ягід та мигдального молока у виробництві морозива для вегетаріанців.

Виходячи з поставленої мети, були сформульовані і вирішені такі задачі:

- ознайомлення з ринком продукції для вегетаріанців та вивчити основні принципи вегетаріанства як альтернативної теорії харчування;
- дослідити хімічний склад пюре з чорної шовковиці;
- підібрати раціональне співвідношення яблучного пюре і пюре з шовковиці;
- розробити рецептуру морозива на основі мигдального молока із новими наповнювачами;
- дослідити органолептичні та фізико-хімічні показники морозива «Ода шовковиці».
-

Об'єктом дослідження є технологія морозива

Предметом досліджень є мигдальне молоко, пюре яблучне, пюре з плодів чорної шовковиці; виготовлені зразки морозива, технологічні параметри, органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні показники сировини і готових продуктів.

З ОГЛЯД НАУКОВОЇ І ПАТЕНТНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

3.1. Аналіз ринку продуктів для вегетаріанців

Обсяг світового ринку продуктів для вегетаріанців досяг 19,9 мільярда доларів США у 2024 році. У перспективі очікується, що до 2033 року ринок досягне 42,1 мільярда доларів США, продемонструвавши темпи зростання на 8,66%. Це пояснюється зростаючою обвзаністю і занепокоєнням щодо добробуту тварин, стійкості навколишнього середовища, здоров'я та добробуту, вдосконаленням харчових технологій тощо.

Проблеми зі здоров'ям і самопочуттям відіграють важливу роль у зростанні веганської харчової промисловості, оскільки багато людей визнають потенційні переваги для здоров'я рослинної дієти, такі як менший ризик хронічних захворювань, контроль ваги та покращення загального здоров'я. Крім того, доступність поживних і смачних веганських страв спростила людям прийняти здорову дієту та дотримуватися її [16].

Також досягнення в харчових технологіях, такі як розробка інноваційних веганських харчових продуктів, які дуже нагадують смак і консистенцію продуктів тваринного походження, таких як м'ясо рослинного походження та альтернативні молочні продукти, привабили як веганів, так і флексітаріанців, які створюють веганську їжу. Бренди більш здійсненні та привабливі.

Зростання веганської харчової промисловості відбувається завдяки широкому впровадженню веганських харчових продуктів у різних галузях промисловості, що відображає зміни в уподобаннях споживачів і підвищення рівня знань про здоров'я, екологію та етичні проблеми. Деякі з ключових галузевих застосувань включають сектор харчових продуктів і напоїв, роздрібну торгівлю та продуктові магазини, охорону здоров'я та здоров'я, гостинність та громадське харчування, харчові технології та інновації, стійкий розвиток та екологічні ініціативи [17].

Також слід відмітити географічне розташування країн із поширеним вегетаріанством. Північна Америка, особливо Сполучені Штати та Канада,

домінує на ринку веганської їжі. Крім того, зростання веганства у великих містах, таких як Лос-Анджелес, Нью-Йорк і Торонто, з кількома ресторанами, кафе та фуд-траками, що пропонують рослинні альтернативи, також стимулює попит на ринку веганських продуктів. Крім того, веганські продукти харчування стають все більш доступними в супермаркетах і звичайних харчових мережах, що позитивно впливає на ринок.

Конкурентне середовище для можливостей для бізнесу на ринку веганських продуктів стрімко розвивалося за останні роки, завдяки поєднанню відомих конкурентів, нових стартапів і традиційних харчових компаній, які розширюють сферу виробництва рослинної продукції. Деякі з провідних ключових гравців на ринку включають Amy's Kitchen Inc., Beyond Meat Inc., Daiya Foods Inc., Danone SA, Eden Foods Inc., Plamil Foods Ltd., The Archer Daniels Midland Company, Tofutti Brands Inc., VBites Foods Limited, Vitasoy Australia Products Pty Ltd., серед інших.

Ключові компоненти веганських харчових продуктів, такі як рослинні білки та заміниники молочних продуктів, можуть бути недоступними через обмеження в ланцюзі поставок або коливання продуктивності сільського господарства, що створює загрозу статистиці ринку веганських продуктів. Забезпечення надійного та сталого ланцюжка постачання цих речовин є життєво важливим для задоволення попиту на ринку веганської їжі. Крім того, згідно зі звітом про дослідження веганського ринку, постійні інновації та розробка продуктів мають шанси запропонувати нові рослинні альтернативи різноманітним продуктам тваринного походження, таким як м'ясо, молочні продукти, яйця та молюски. Крім того, зростаючі інвестиції в дослідження та розробки для покращення смаку, текстури та харчового профілю веганських товарів допоможуть стимулювати зростання ринку в найближчі роки [4].

Майбутні перспективи для ринку веганської їжі здаються багатообіцяючими, з можливостями для сталого зростання, інновацій, технологічного прогресу та позитивного впливу на здоров'я, стійкість і

добробут тварин. Оскільки все більше споживачів приймають рослинні дієти з міркувань здоров'я, навколишнього середовища та етики, масштаби веганської харчової промисловості в майбутньому, ймовірно, значно зростуть.

Тенденції ринку веганських продуктів:

Підвищення обізнаності та занепокоєння щодо добробуту тварин

Коли люди дізнаються більше про етичні наслідки тваринництва, вони більш схильні приймати рішення, які відображають їхні цінності. Це включає перехід до веганського вибору. Споживачі, які глибоко стурбовані добробутом тварин, можуть вирішити повністю відмовитися від споживання продуктів тваринного походження. Вони вибирають рослинні страви без жорстокого поводження з тваринами та страждань. Потреба в етично вироблених продуктах харчування призвела до розвитку та наявності широкого спектру веганських варіантів. Підвищення обізнаності громадськості про суворі реалії промислового землеробства, випробувань на тваринах та їх негативний вплив на життя тварин породило гуманний рух. Багато людей активно шукають веганські альтернативи, щоб допомогти побудувати більш співчутливу систему харчування. Відповідно, фірми та виробники продуктів харчування відреагували на це розробкою та просуванням широкого асортименту креативних та смачних веганських товарів, щоб задовольнити зростаючий попит. Наприклад, дані, опубліковані Vegconomist (Веганський діловий журнал), показують, що серед 130 мільйонів людей, які проживають у Мексиці, вражаючи 20% виключили їжу та напої тваринного походження як частину свого веганського способу життя. Крім того, тенденція веганства підтримується зростанням поширеності хронічних захворювань, включаючи діабет, хвороби серця та інсульт, серед інших [18].

Підвищення екологічної свідомості

Люди все більше усвідомлюють наслідки для навколишнього середовища, тому шукають стійкі та екологічно чисті альтернативи, такі як

веганські страви. Веганська дієта виділяє менше вуглецю, ніж дієта, що містить продукти тваринного походження. Особи, які уникають або обмежують вживання продуктів тваринного походження, можуть значно зменшити свій внесок у викиди парникових газів і зміну клімату. Це звертається до екологічно свідомих клієнтів, які хочуть приймати рішення, які демонструють їхню відданість справі захисту планети. Крім того, тваринництво є головним джерелом вирубки лісів і деградації ґрунту. Розширення тваринництва потребує величезних земель для випасу та вирощування кормів для тварин, що призводить до погіршення стану лісів та природних екосистем. Клієнти можуть допомогти зняти проблеми з навколишнім середовищем і підтримати ініціативи щодо збереження, перейшовши на рослинні альтернативи. Наприклад, ShelfNow, роздрібний інтернет-магазин продуктів харчування, зафіксував 156% зростання продажів вегетаріанської їжі та 150% зростання продажів веганської їжі. Більше того, продажі веганської їжі у різних роздрібних торговців продуктами харчування значно зросли, що ще більше сприяє зростанню ринку [25, 38].

Досягнення харчових технологій

Прогрес харчових технологій призвів до розробки унікальних рослинних замінників, які точно імітують смак, текстуру та зовнішній вигляд продуктів тваринного походження. Це залучило веганів і флексітаріанців, що зробило перехід на веганську дієту більш здійсненним і привабливим. М'ясо рослинного походження, таке як бургери, сосиски та нагетси, тепер доступне з тими ж смаками та текстурою, що й традиційні м'ясні продукти. Ці альтернативи виготовляються з рослинних інгредієнтів, включаючи білок сої, пшениці та гороху. Так само замінники молочних продуктів, такі як мигдальне молоко, кокосове молоко та вівсяне молоко, мають той самий смак і використання, що й молочне молоко. Харчові технології також дозволили створити веганський сир, морозиво, йогурт та інші молочні альтернативи, які напрочуд ідентичні своїм аналогам тваринного походження. Модифікатори текстури, підсилювачі смаку та емульгатори

використовуються для покращення сенсорного досвіду веганських альтернатив. Ці вдосконалення розширили можливості, доступні для людей, які шукають веганські альтернативи, полегшуючи прийняття та дотримання рослинної дієти. Наприклад, Shiru, Inc., американська компанія, оголосила про запуск OleoPro, жирового інгредієнта рослинного походження. Для розробки інгредієнта використовувалася власна технологічна платформа компанії Flourish. Платформа використовує штучний інтелект (ШІ) для отримання інформації про унікальні рослинні білки [16].

Зростаючі інвестиції та корпоративний інтерес

Індустрія веганського харчування стала осередком інвестицій і корпоративних інтересів, що відображає зміни в уподобаннях споживачів до більш здорового, стійкого та соціально свідомого харчування. Цей рух підживлюється сплеском венчурного капіталу, приватного капіталу та стратегічних інвестицій, а також значними придбаннями та співпрацею між гігантами традиційної харчової промисловості та новими веганськими компаніями. Оскільки великі корпорації бачать великий потенціал продуктів рослинного походження, вони диверсифікують свої портфоліо, інвестують у дослідження та розробки та створюють альянси, щоб завоювати перевагу на ринку в цій галузі, що розвивається. Крім того, зростання вартості компаній, що займаються веганським харчуванням, у поєднанні з публічними лістингами та IPO підкреслює привабливість ринку веганських продуктів для інвесторів, які прагнуть отримати прибуток від його зростаючого потенціалу. Крім того, зростаючі інвестиції та корпоративний інтерес до ринку веганської їжі вказують на фундаментальний зсув у харчовій промисловості в бік більш стійких рослинних альтернатив. Наприклад, Unibel Group запустила Nrishh, свій перший 100% рослинний бренд. Завдяки такому розширенню компанія сподівається отримати якомога більшу частку ринку альтернативних рослинних молочних продуктів. Платформа онлайн-торгівлі також відіграє значну роль у прискоренні зростання ринку немолочних сирів [5, 18].

На ринку веганської їжі домінують замітники м'яса

Замінники м'яса мають нагадувати смак, текстуру та зовнішній вигляд м'яса, забезпечуючи звичний і задовільний досвід для людей, які переходять на веганську дієту або намагаються обмежити споживання м'яса. Клієнти, яким подобається смак м'яса, але віддають перевагу більш екологічному та етичному варіанту, приваблюють продукти рослинного походження. Вони стосуються небезпеки для здоров'я, пов'язаної з надмірним споживанням продуктів тваринного походження. У них зазвичай мало насичених жирів і холестерину, а деякі варіанти збагачені додатковими поживними речовинами. Це приваблює людей, які піклуються про своє здоров'я та шукають рішення, які задовольняють їхні потреби в харчуванні. Крім того, замітники м'яса сприяють загальному багатству та універсальності веганської кухні. Їх можна використовувати як інгредієнти для різноманітних кухонь, зокрема для гамбургерів, сосисок, картоплі фрі та соусів для пасти, що розширює можливості для приготування веганських страв. Наприклад, як заявив Інститут доброї їжі, Управління безпеки харчових продуктів і стандартів Індії (FSSAI) встановлює нормативну базу для схвалення харчових продуктів на основі клітин, включаючи культивоване м'ясо та морепродукти. Крім того, ВЕСА, комітет з лікування раку, просуває м'ясні продукти рослинного походження як альтернативу споживанню м'яса через зростання смертності від раку, що становить 1,9 мільйона смертей.

Найбільшу частку ринку займає соя

Універсальність та поживний профіль сої значною мірою сприяють розширенню веганської харчової промисловості. Соеві боби є повноцінним джерелом білка, що означає, що вони містять усі необхідні для здоров'я людини амінокислоти. Це робить сою життєздатною альтернативою білкам тваринного походження для веганів і тих, хто шукає альтернативи рослинного походження. Соеві продукти, такі як тофу, темпе та соєве молоко, стали основними веганськими продуктами, пропонуючи широкий спектр кулінарних альтернатив. Тофу та темпе можна використовувати як

замінники м'яса в багатьох стравах, забезпечуючи істотну та багату білком добавку. Соєве молоко є популярною альтернативою без молочних продуктів, яку можна використовувати для приготування їжі, випічки або як окремий напій. Крім того, інгредієнти на основі сої зазвичай використовуються у виробництві веганських замінників м'яса. Ізоляти або концентрати соєвого білка використовуються для створення продуктів, які імітують текстуру та смак м'яса. Ці м'ясні альтернативи набули популярності завдяки своїй здатності задовольняти вподобання споживачів, які бажають знайомства з м'ясом рослинного походження. Наприклад, науково доведено, що багата на сою дієта жінок знижує ризик раку молочної залози, яким страждають приблизно 2,3 мільйона жінок у всьому світі. Отже, темпе широко використовується, оскільки він часто збагачений вітаміном B12, який не є біодоступним у продуктах рослинного походження, що робить його альтернативою м'ясу тваринного походження, яке включено в їхній раціон[4, 10].

Більшість веганської їжі продається через супермаркети та гіпермаркети

Супермаркети та гіпермаркети надають клієнтам можливість здійснювати покупки в одному місці, що полегшує пошук різноманітних варіантів веганської їжі в одному місці. Ця зручність спонукає людей досліджувати та пробувати рослинні альтернативи. Крім того, ці роздрібні магазини мають можливість впливати на поведінку споживачів за допомогою розміщення товару, маркетингу та рекламних ініціатив. Супермаркети та гіпермаркети підвищують видимість і привабливість, резервуючи місце на полицях і демонструючи на помітному місці веганські товари, заохочуючи як веганів, так і не веганів досліджувати рослинну дієту. Крім того, ринок упакованих веганських продуктів у харчовій промисловості зосереджується на попередньо упакованих продуктах рослинного походження для веганів, завдяки таким факторам, як зміна споживчих уподобань і збільшення доступності вибору для веганів. Окрім цього, супермаркети часто

співпрацюють із веганськими фірмами, сприяючи створенню та доступності ширшого вибору веганських товарів. Цей зв'язок сприяє творчості, роблячи веганську кухню більш привабливою, різноманітною та доступною для ширшої аудиторії [19].

Північна Америка демонструє явне домінування на ринку

Веганські країни, які найшвидше розвиваються, це такі: Північна Америка (Сполучені Штати та Канада); Європа (Німеччина, Франція, Великобританія, Італія, Іспанія, Росія та ін.); АТР (Китай, Японія, Індія, Південна Корея, Австралія, Індонезія та ін.); Латинська Америка (Бразилія, Мексика та ін.); і Близький Схід і Африка та ін. Згідно зі звітом, на Північну Америку припадала найбільша частка ринку.

Споживачі в Північній Америці стають все більш поінформованими та стурбованими про своє здоров'я та фізичну форму. Багато людей дотримуються рослинної дієти, щоб покращити загальний стан здоров'я, знизити вагу та знизити ризик хронічних захворювань. Таке ставлення до здоров'я підвищило попит на веганські страви. Крім того, зростання екологічної свідомості населення в цілому посилило занепокоєння щодо впливу тваринництва на зміну клімату, вирубку лісів і дефіцит ресурсів. Крім того, у міру того, як люди стають більш обізнаними про етичні наслідки експлуатації та страждань тварин, вони звертаються до веганських альтернатив, які сприяють співчуттєвій та безжорстокій системі харчування. Наприклад, Amy's Kitchen Inc., американський виробник вегетаріанських і веганських продуктів, відкрив третій рослинний і веганський ресторан «Amy's Drive-Thru» у Волнат-Крік, Каліфорнія.

Ключовими гравцями на ринку веганської їжі є :

- Amy's Kitchen Inc.
- Beyond Meat Inc.
- Daiya Foods Inc.
- Danone SA
- Eden Foods Inc.

- Plamil Foods Ltd.
- Компанія Archer Daniels Midland
- Tofutti Brands Inc.
- VBites Foods Limited
- Vitasoy Australia Products Pty Ltd.

3.2 Вегетаріанство як альтернативний підхід до харчування

Протягом більшої частини 24 мільйонів років еволюції антропоїдні предки людини здебільшого харчувалися рослинною їжею, лише зрідка вживаючи комах та личинок. Анатомічні особливості як людини, так і її предків суттєво відрізняють їх від м'ясоїдних тварин. Наприклад, широкі та плоскі зуби, а також рухливі щелепи сприяють пережовуванню зерен і насіння, на відміну від гострих зубів та вертикальних рухів щелеп, характерних для хижаків. Крім цього, м'ясоїдні тварини мають короткий кишечник, який дозволяє швидко виводити токсини, тоді як у людей та інших трав'яїдних тварин кишечник довший, що забезпечує тривале травлення, ферментацію та засвоєння поживних речовин.

З часом, під впливом чинників, пов'язаних із виживанням, захистом території та самообороною, гомініди почали полювати, що зумовило включення м'яса до їхнього раціону. У палеоліті люди споживали різноманітну їжу, зокрема дикорослі рослини, морепродукти, рептилій, птахів та ссавців. З виникненням сільського господарства приблизно 13 000 років тому немає доказів, що люди залишалися виключно вегетаріанцями. На той час одомашнення тварин для харчових потреб стало звичайною практикою. Водночас вважається, що багато фермерів в основному харчувалися рослинною їжею через її легшу доступність [31, 33].

Коли саме люди почали свідомо відмовлятися від м'яса, залишається невідомим. Проте перші задокументовані згадки датуються 3200 роком до нашої ери в стародавньому Єгипті. Там ця практика була зумовлена релігійними переконаннями, зокрема вірою в те, що утримання від м'яса

сприяє реінкарнації. Іншим значущим осередком розвитку вегетаріанства була Індія, де відмова від м'яса також мала релігійний характер. Основу індуїзму становлять два ключові принципи: *ахімса* (ненасильство, яке стосується як людей, так і тварин) та шанування корови як священної істоти.

Важливий внесок у поширення ідей вегетаріанства зробили філософи дохристиянської епохи. У ті часи ця практика мотивувалася не лише релігійними переконаннями, але й міркуваннями здоров'я, екології та етики. Вважалося, що вбивство живої істоти заради їжі шкодить як фізичному, так і духовному стану людини, роблячи її розум більш жорстоким. Серед відомих прихильників вегетаріанства того часу були Платон, Плутарх, Діоген та Порфирій. Найбільший вплив у цій сфері мав Піфагор, який жив у VI столітті до нашої ери. Завдяки його вченню вегетаріанство протягом багатьох століть називали «піфагорійською дієтою». Ця назва залишалася поширеною в Європі та середземноморських країнах аж до середини XIX століття.

У Стародавній Греції вважали, що тварини здатні мислити й спілкуватися, а люди несуть відповідальність за їхнє життя. Також існувала думка, що споживання м'яса може негативно впливати на здоров'я та розум. Під впливом грецької культури вегетаріанство поширилося і в Римській імперії. Проте з утвердженням християнства утримання від вживання м'яса втратило популярність. Видатні християнські мислителі, як-от святий Тома Аквінський і святий Августин, намагалися виправдати експлуатацію тварин, стверджуючи, що лише люди наділені душею та вільною волею, тоді як тварини є нижчими істотами, створеними для служіння людині. Лише деякі монахи продовжували дотримуватися вегетаріанства, вважаючи, що споживання м'яса заважає духовному зростанню, оскільки асоціюється з імпульсивною поведінкою.

У XV столітті Леонардо да Вінчі став одним із найвідоміших прихильників вегетаріанства, вважаючи, що вбивство тварин є таким самим аморальним, як і вбивство людей. Проте лише наприкінці XVIII — на початку XIX століття, із поширенням еволюційної теорії Чарльза Дарвіна,

вегетаріанство знову набуло популярності. Дарвінізм поставив під сумнів ідею про кардинальну відмінність між людьми й тваринами. У цей період почали формуватися перші вегетаріанські товариства, а деякі християнські громади пропагували відмову від м'яса, вбачаючи у тваринах істот, гідних співчуття. Саме тоді виник термін «вегетаріанство». Попри поширену думку, що це слово походить від «овочів», його коріння сягає латинського слова «*vegetus*», що означає «активний» або «енергійний» [4, 18].

У XX столітті вегетаріанство стало популярним завдяки діяльності численних вегетаріанських груп і товариств. Важливу роль у його поширенні відіграв Махатма Ганді, який зробив великий внесок у популяризацію цієї практики.

Альберт Ейнштейн вважав, що перехід людства до вегетаріанської дієти є ключовим для збереження життя на Землі. У Європі перший Міжнародний вегетаріанський союз був створений у 1908 році, після того як у кількох країнах з'явилися місцеві вегетаріанські спільноти. З 1960-х років зростаюча увага до здорового харчування та наукові докази користі вегетаріанської дієти для профілактики захворювань сприяли її популяризації. Значний вплив на розвиток вегетаріанства мали також релігії, що проповідують повагу до життя та принципи ненасильства, такі як індуїзм, джайнізм, сикхізм, буддизм, рух Харе Крішна та Церква адвентистів сьомого дня. У другій половині XX століття ця практика почала активно поширюватися у світі.

Останніми роками вегетаріанство стало ще популярнішим, і кількість його прихильників значно зросла. Проте його поширеність у світі залишається нерівномірною. Найвищий рівень спостерігається в Азії, де 19 % населення дотримується цієї практики. Індія займає лідируючу позицію у світі, адже майже 40 % її жителів є вегетаріанцями. В Африці та на Близькому Сході цей показник становить близько 16 %, тоді як у Центральній і Південній Америці – 8 %. Найменша поширеність

вегетаріанства спостерігається в Північній Америці (6 % населення) та Європі, де вегетаріанцями є лише 5 % жителів.

Вегетаріанство охоплює різноманітні типи дієт, які класифікуються залежно від рівня обмежень у споживанні продуктів. Загалом вегетаріанство передбачає відмову від м'яса, але існують менш суворі варіанти. Наприклад, флексітаріанці споживають м'ясо лише зрідка, інколи раз на тиждень; пескетаріанці уникають будь-якого м'яса, за винятком риби та морепродуктів; полотаріанці не їдять червоного м'яса, але споживають м'ясо птиці, рибу та морепродукти. Оволактовегетаріанці відмовляються від м'яса, але дозволяють собі яйця та молочні продукти. Найсуворіша форма вегетаріанства виключає будь-які продукти тваринного походження. Веганство ж передбачає не лише дотримання суворої вегетаріанської дієти, але й повну відмову від споживання товарів, виготовлених із використанням тварин або пов'язаних із їх експлуатацією, таких як одяг чи косметика.

Прийняття вегетаріанства може бути зумовлене різними причинами. Основною мотивацією є етичні переконання, що засуджують забій тварин для споживання людиною як морально неприйнятний вчинок. Також важливими факторами є турбота про здоров'я та позитивний вплив вегетаріанства на організм. Серед інших мотивів – релігійні переконання, які заохочують утримання від м'яса, а також занепокоєння щодо впливу виробництва м'яса на довкілля [3, 20].

Щодо якості життя, Всесвітня організація охорони здоров'я визначає її як багатогранну концепцію, яка охоплює кілька аспектів. Сюди входять фізична сфера (стан здоров'я), психологічна (емоційний та когнітивний стан), соціальна (міжособистісні відносини та соціальні ролі) та екологічна (умови навколишнього середовища, в якому живуть люди).

Фізичний аспект якості життя охоплює такі параметри, як біль, дискомфорт, рівень енергії, втома, а також якість сну та відпочинку. Тому фактори, що позитивно впливають на фізичне самопочуття, є важливими для оцінки якості життя. До них належать покращення загального стану здоров'я,

зменшення поширеності хронічних і запальних захворювань, а також збільшення тривалості життя. Вегетаріанська дієта може забезпечити кращі показники здоров'я та знизити ризик неінфекційних захворювань, що позитивно позначається на фізичному благополуччі. Зокрема, вегетаріанці зазвичай споживають більше фруктів, зелених овочів, цільнозернових продуктів і рослинного білка, а також менше насичених жирів і натрію, що сприяє кращим результатам для здоров'я. Крім того, вони рідше вживають безалкогольні напої та штучні соки (3,9% проти 14,4% серед інших груп) [2, 40].

Кишкова мікробіота відіграє ключову роль у регуляції біологічних функцій і профілактиці хронічних захворювань, а дієта суттєво впливає на її стан та здоров'я кишечника. Надмірне споживання білків може змінити склад мікробіоти, сприяючи росту бактерій, що ферментують амінокислоти. Така ферментація провокує утворення молекул, які підвищують проникність кишечника, викликають запальні процеси та навіть можуть спричинити розвиток раку. Водночас рослинні джерела білка не викликають таких негативних наслідків, оскільки містять вуглеводи та клітковину, які знижують ризики, пов'язані з білковою ферментацією. Споживання насичених жирів, які здебільшого містяться в продуктах тваринного походження, також пов'язане зі збільшенням системного запалення.

Вегетаріанство зазвичай характеризується вищим вмістом вуглеводів і клітковини, а також нижчим рівнем білків і жирів, особливо насичених жирів. Дослідження, які порівнюють кишкову мікробіоту вегетаріанців та невегетаріанців, показують, що рослинна дієта сприяє більшій різноманітності та покращенню бактеріального складу мікробіоти кишечника. Завдяки високому вмісту цільних продуктів, фруктів і овочів у раціоні, вегетаріанська дієта стимулює вироблення метаболітів через ферментацію пребіотиків і фітохімічних речовин. Ці метаболіти позитивно впливають на здоров'я як на рівні кишечника, так і на системному рівні, сприяючи профілактиці хронічних захворювань [7].

Серед хронічних захворювань серцево-судинні захворювання є провідною причиною смертності у світі, становлячи 43,6% усіх смертей. Клінічні дослідження показали, що зміни у способі життя, зокрема перехід на вегетаріанську, веганську чи рослинну дієту, позитивно впливають на контроль факторів ризику цих захворювань.

Надмірне споживання рафінованих вуглеводів, насичених жирів, обробленого м'яса та солодких напоїв підвищує ризик розвитку діабету 2 типу, особливо якщо раціон містить недостатньо харчових волокон. У вегетаріанців ризик виникнення діабету в 1,6–2 рази нижчий, ніж у всеїдних людей. Це пояснюється кількома чинниками. По-перше, вегетаріанці мають кращий контроль над масою тіла, що знижує ризик накопичення вісцерального жиру та розвитку інсулінорезистентності — ключових факторів у виникненні діабету. По-друге, низьке споживання насичених жирів у вегетаріанському раціоні також зменшує ймовірність розвитку цього захворювання.

Вегетаріанська дієта також може сприяти покращенню контролю запалення. Продукти рослинного походження — якщо їх споживати в їх найбільш натуральній формі — багаті антиоксидантами, які можуть допомогти безпосередньо контролювати вільні радикали в організмі (як у випадку антиоксидантних вітамінів С і Е), або навіть через кілька сигнальних шляхів які модулюють нашу імунну відповідь і виробництво антиоксидантних сполук і ферментів, пригнічуючи запальні. Тому рослинна дієта, багата фруктами, овочами, цільнозерновими продуктами, насінням і горіхами, може допомогти контролювати запальні процеси.

Вегетаріанська дієта також може принести переваги щодо профілактики раку.

Крім того, багатообіцяючі результати вже були досягнуті з прийняттям вегетаріанської дієти особами, які страждають на фіброміалгію, наприклад, у тому числі покращення больових симптомів, якості життя, якості сну та тривожної депресії. При аутоімунних захворюваннях, таких як ревматоїдний

артрит, дієта, багата фруктами, овочами, цільнозерновими та бобовими — і з низьким вмістом продуктів тваринного походження — може допомогти контролювати деякі симптоми. Вегетаріанська дієта також може бути корисним інструментом для запобігання іншим аутоімунним захворюванням, таким як розсіяний склероз, через її роль у здоров'ї кишкової мікробіоти.

Незважаючи на потенційну користь для здоров'я від прийняття вегетаріанської дієти, особливу увагу слід приділяти достатності заліза, цинку, вітамінів B12 і D, кальцію, йоду, омега-3 і білка у дорослих, і особливо у немовлят. Низьке споживання таких поживних речовин може призвести до дефіциту поживних речовин і погіршити здоров'я людини, що негативно позначиться на якості життя. Слід виділити дефіцит вітаміну B12, оскільки ця поживна речовина міститься лише в продуктах тваринного походження. Вегетаріанці (особливо вегани) мають нижчий рівень вітаміну B12 у сироватці крові. Дефіцит B12 і підвищення гомоцистеїну можуть призвести до неврологічних проблем, анемії та затримки розвитку у дітей, на додаток до підвищення ризику серцево-судинних захворювань, деменції, остеопорозу та смерті.

Залізо, важливий мінерал, який використовується для утворення гемоглобіну та транспортування кисню в організмі, також потребує ретельного регулювання. Доведено, що у вегетаріанців нижчий рівень феритину в сироватці крові, білка, відповідального за зберігання заліза в організмі. Низький рівень заліза може збільшити ризик розвитку анемії, яка також може бути спричинена дефіцитом вітаміну B12.

Психологічна сфера. Відмова від м'яса та інших продуктів тваринного походження може посилити позитивні відчуття, які виникають через те, що людина приймає позицію, яка підтверджує її переконання. Позитивний психологічний вплив виходить за межі індивідуальної сфери, оскільки він також може посилити соціальні зв'язки з іншими людьми, які приймають подібні ідеї та поведінку. За словами Розенфельда та Берроу, бути вегетаріанцем виходить за рамки вибору схеми харчування, оскільки це дає

людям нову соціальну ідентичність, яка впливає на їхній спосіб мислення, поведінку та спілкування. Прийняття рослинної дієти може позитивно вплинути на самопочуття та задоволеність, що може позитивно вплинути на якість життя людини.

Різні мотиви прийняття вегетаріанства також можуть впливати на людей психологічно. Ті, хто приймає вегетаріанство з етичних причин, як правило, створюють більше відрази до м'яса через зв'язок між його споживанням і стражданнями тварин. Такі люди також виключають більше продуктів тваринного походження та, як правило, дотримуються більш суворих дієт, ніж ті, хто став вегетаріанцем через здоров'я чи екологічні міркування.

Потенційно негативні наслідки вегетаріанства в психологічній сфері можуть бути пов'язані з порушенням психічного здоров'я. Дані про вплив вегетаріанства на психічне здоров'я суперечливі

Соціальна сфера включає особисті стосунки та соціальну підтримку. Насправді наявність хороших соціальних зв'язків є важливою для психічного здоров'я та благополуччя, позитивно впливаючи на якість життя. У цьому випадку слід аналізувати наслідки прийняття вегетаріанської дієти, виходячи з соціальної та культурної групи, до якої відноситься індивід, а також ставлення до вегетаріанства близьких людей.

На відміну від інших моделей харчування, вегетаріанство виходить за рамки визначення вибору їжі. Швидше, це визначається як соціальна ідентичність, яка складається з того, як людина ідентифікує себе з точки зору соціальної групи, до якої вона вважає належним. Дослідження, проведене за участю молодих жінок-веганок, показало, що вони не тільки ототожнювали себе з дієтою, але й пристрасно вели «веганський спосіб життя». Вибір стати веганом мав позитивний вплив багатьма різними способами, включаючи соціальні стосунки, ідентифікацію та відчуття зв'язку з веганською субкультурою. Таким чином, вибір вегетаріанської дієти може посилити

зв'язок людини з іншими людьми, які поділяють таку ж життєву філософію, зміцнюючи соціальні зв'язки та позитивно впливаючи на якість життя.

Багато з тих, хто вирішив прийняти вегетаріанство, зазнають відторгнення з боку інших і стають жертвами стереотипів і дискримінації. Таке негативне ставлення до вегетаріанців і веганів відоме як «вегафобія» або «веганофобія», термін, який уже поширений у науковій літературі. Можливе пояснення дискримінації вегетаріанців і веганів пов'язане з когнітивним дисонансом, від якого страждають люди, які їдять м'ясо.

Негативні наслідки вегетаріанської ідентичності зазвичай мають сильніший вплив на веганів, ніж на вегетаріанців, тому що перші страждають більше відкидання та сприймаються більш негативно всеїдними [23]. Така дискримінація походить не лише від людей, які не є вегетаріанцями, а й від засобів масової інформації, як продемонстрували Коул і Морган [110] у дослідженні, яке оцінювало те, як про веганство повідомлялося в британських газетах. Таке дослідження прийшло до висновку, що засоби масової інформації схильні представляти веганів як сентименталістів, фанатиків та екстремістів, а також висміювати веганство та вважати його неможливим на практиці.

Екологічна сфера. Середовище, в яке потрапляє особа, також має важливий вплив на її якість життя. Життя в безпечному та здоровому середовищі з належною соціальною опікою та ефективною транспортною системою, можливостями для отримання нової інформації та навичок, а також зонами відпочинку/дозвілля є важливими факторами. Крім того, хороші фінансові ресурси можуть позитивно сприяти гарній якості життя. З іншого боку, фактори, які мають негативний вплив на навколишнє середовище, такі як забруднення та зміна клімату, також можуть негативно вплинути на якість життя.

Дотримання більш стійкої дієти, яка сприятиме здоровішому середовищу, може позитивно вплинути на якість життя. Загалом рослинні дієти є більш стійкими, ніж ті, що базуються на тваринній їжі, оскільки вони

вимагають менше природних ресурсів для виробництва їжі та мають менший вплив на навколишнє середовище. За оцінками, всеїдне харчування потребує в 2,9 рази більше води, у 2,5 рази більше енергії, у 13 разів більше добрив і в 1,4 рази більше пестицидів, ніж вегетаріанська дієта. Крім того, на виробництво м'яса та молока припадає 80 % усіх викидів газів від виробництва продуктів харчування та 24 % загального обсягу парникових газів, що надходять від продуктів харчування. Тваринництво використовує близько 70 % усіх сільськогосподарських угідь у світі та споживає 29 % усієї води, що витрачається на сільське господарство.

Веганську дієту вважали найбільш стійкою з усіх, з найменшими викидами парникових газів і найменшим впливом на навколишнє середовище, особливо якщо вона базується на продуктах місцевого виробництва та з меншим споживанням заміників м'яса, оброблених ультраобробкою. Оволактовегетаріанська дієта має більший вплив на навколишнє середовище, ніж веганська дієта, і було показано, що 40 % парникових газів від оволактовегетаріанської дієти пояснюється споживанням молочних продуктів.

Проблеми навколишнього середовища є частиною мотивації, яка спонукає людей зменшити споживання м'яса або прийняти вегетаріанську дієту. Концепція стійкості, застосована до харчових продуктів, відноситься до дієти, яка, окрім того, що є адекватною з точки зору харчування та здоровою, поважає біорізноманіття та екосистеми, є доступною, культурно прийнятною та сприяє збереженню природних ресурсів. Мотивація жити в більш здоровому та стійкому середовищі може позитивно вплинути на прийняття та дотримання вегетаріанської дієти людьми, оскільки вже було доведено, що більш рослинна дієта має менший вплив на навколишнє середовище порівняно з тваринною дієтою. Люди, які від природи займаються проблемами сталого розвитку та навколишнього середовища, швидше за все, матимуть позитивні почуття, пов'язані з почуттям альтруїзму, досягнутого в результаті прийняття вегетаріанської дієти.

Прийняття вегетаріанської дієти може залежати від інших факторів, які не залежать від індивідуальної волі. Економічні аспекти, як на глобальному рівні (економічна ситуація в країні), так і на індивідуальному рівні (дохід і соціальний статус), можуть впливати на вибір їжі.

Економічний контекст є одним із факторів, який може вплинути на прийняття вегетаріанства. З одного боку, ціни на продукти тваринного походження можуть змусити людей скоротити споживання. Зменшення споживання м'яса також залежить від доступу до різних продуктів рослинного походження, який також обмежений економічними проблемами.

Підсумовуючи, вегетаріанство може або впливати на різні сфери якості життя, або бути під впливом різних сфер якості життя. Вибір переходу на вегетаріанську дієту може мати позитивні наслідки, такі як покращення фізичного здоров'я, позитивні відчуття, пов'язані з прийняттям морально правильного ставлення, посилення почуття приналежності (до вегетаріанської спільноти) та менший вплив на навколишнє середовище. З іншого боку, фактори, які виходять за межі контролю індивіда, такі як навколишнє середовище та соціальна/культурна група, до якої вони включені, а також гендерні відмінності, економічні аспекти та обмежений доступ до широкого спектру рослинної продукції їжа, може негативно вплинути на якість життя тих, хто вирішив утриматися від м'яса чи інших продуктів тваринного походження.

3.3. Шовковиця, її оздоровчі властивості та використання у харчових технологіях

Шовковиця належить до роду *Morus* сімейства *Moraceae* і широко поширена в різноманітних кліматичних і екологічних умовах, починаючи від тропічних до помірних. Термін *Morus* походить від латинського слова «тога», що означає затримка, швидше за все, через повільний розвиток його бруньок. Це економічна та широко поширена деревна рослина, яка має величезну економічну цінність, крім

шовківництва, що призводить до кількох унікальних та особливих особливостей. *Morus alba* (біла шовковиця), *Morus nigra* (чорна шовковиця) і *Morus rubra* (червона шовковиця) є загальноприйнятими у всьому світі видами роду *Morus*, оскільки вони демонструють максимальні лікувальні властивості. Коріння, листя, кора, гілки стебла та плоди шовковиці містять цінні біологічно активні компоненти, які можна використовувати в харчовій, медичній та косметичній промисловості. Загальноприйнято вважати, що плоди шовковиці, особливо чорних і червоних сортів, корисні для організму людини. Майже всі сорти шовковиці традиційно визнаються в Аюрведі та китайській медицині з кількома фармакологічними властивостями. В Індії шовковиця відома як «*KalpaVruksha*», оскільки всі частини рослини використовуються для різних цілей, а її плоди зазвичай називають *toot* і *shahtoot* (королівська або «вища» шовковиця). Китайці використовують плоди шовковиці як природні ліки для зміцнення суглобів, зниження кров'яного тиску, лікування лихоманки, захисту від пошкоджень печінки та сприяння виділенню сечі. Його плоди, листя та кора в традиційній турецькій народній медицині використовувалися як протигарячковий, відхаркувальний засіб, допомагає відходженню сечі, для зниження артеріального тиску, як народний засіб для лікування зубних захворювань, при дизентерії, як засіб від глистів, проносний, глистогінний, стоматологічний, лікує діабет, гіпертонію, артрит та анемію. Азербайджанці використовують плоди *M. nigra* для лікування захворювань жовчного міхура, печінки та серця. Наявність цінних компонентів у листі та плодах шовковиці робить рослину придатною для віднесення до категорії функціональних харчових продуктів, корисних для здоров'я людини на додаток до її основної поживної функції. Листя *M. nigra* зазвичай використовуються жінками під час менопаузи як заміна традиційної гормональної замісної терапії з ефектом, подібним до ефекту, отриманого при застосуванні естрогенів. Крім того, екстракти

плодів, коренів і листя можуть використовуватися в косметичі в усьому світі і є широко використовуваним компонентом багатьох дерматологічних кремів, гелів для ванн і багатьох інших завдяки своєму надзвичайно високому потенціалу поглинання радикалів [48-50].

Плоди шовковиці м'які та ніжні, а сезон збору врожаю триває місяць, як правило, з травня по червень у більшості частин світу, а найкраща температура для вирощування становить від 24 до 28 °C. Для правильного використання шовковиці або збільшення терміну зберігання, збереження поживних і органолептичних якостей, а також мінімізації відходів, можливість впровадження шовковиці як функціональної їжі та нутрицевтичного засобу є актуальною потребою, на яку з нетерпінням чекають багато дослідників. Тим не менш, винятково хороший вміст поживних речовин і порівняно низький вміст жирів можна вважати гарним вибором для здорових споживачів.

Повністю дозрілі плоди шовковиці мають чудовий апетитний смак з хорошим ароматом і смаком. Його цінують для безпосереднього споживання та виготовлення харчових продуктів. Плоди шовковиці вважаються корисними для людей завдяки їх високому поживному значенню. Крім того, плоди шовковиці містять різноманітні поживні елементи, які відіграють важливу роль у метаболізмі людини. Плоди *M. alba* є хорошим джерелом вуглеводів, ліпідів, білка, вітамінів, мінералів і клітковини. Кількість білка у свіжих плодах *M. alba* більша, ніж у малині та полуниці, вміст антоціанів вище, ніж у ожини, чорниці, чорної та червоної смородини. Плід *M. alba* містить як незамінні, так і незамінні амінокислоти. Співвідношення незамінних амінокислот до загальної кількості амінокислот становить 42 відсотки, що майже дорівнює певним багатим білком продуктам, таким як риба та молоко. Тому його можна вважати чудовим джерелом білка [51-53].

Кожен різновид *Morus* містить значну кількість вітаміну C, однак серед усіх різновидів *M. nigra* містить максимальну кількість. Вміст аскорбінової кислоти в *M. alba* та *M. nigra* становить відповідно 15,81 та 12,81 мг/100 г

ваги свіжого плоду. Ягоди шовковиці також містять деякі важливі алкалоїди, які активують макрофаги, стимулюючи імунну систему і, отже, захищають організм людини від загроз здоров'ю.

Найважливішими алкалоїдами, виділеними з листя шовковиці, є 1-дезоксинаїміцин (DNJ), 1,4-дідезоксинаїміно-D-рибіт і 1,4-дідезоксинаїміно-D-арабінітол. Основними цукрами, присутніми в шовковиці, є фруктоза та глюкоза, кількість яких збільшується з дозріванням. Серед широко відомих сортів *M. alba* має максимальний вміст жиру 1,10%, за ним йдуть *M. nigra* з 0,95% і *M. rubra* з 0,85%. Олеїнова кислота, пальмітинова кислота та ліноленова кислота є основними жирними кислотами в плодах шовковиці. Послідовність жирних кислот у плодах *M. alba* — це поліненасичені жирні кислоти (ПНЖК), за якими йдуть мононенасичені жирні кислоти (МНЖК) і насичені жирні кислоти. Серед усіх жирних кислот ПНЖК є основною жирною кислотою в плодах шовковиці, що становить щонайменше 76,68%, що навіть вище, ніж у полуниці. У плодах шовковиці міститься багато органічних кислот, а саме лимонна кислота, винна кислота, яблучна кислота, бурштинова кислота та фумарова кислота, однак яблучна кислота є переважно органічною кислотою в усіх видах. Шовковиця також є чудовим джерелом деяких важливих мінералів, зокрема кальцію, фосфору, калію, магнію та натрію [54-57].

Розуміння споживачів зв'язку між харчуванням та здоров'ям зараз набуло глибоких змін у структурі харчування та трансформації способу життя. Поява цього споживчого розуміння стала однією з рушійних сил у виробництві харчових продуктів, які можуть задовольнити як основні харчові потреби, так і користь для здоров'я.

Плоди шовковиці відомі в усьому світі своїм апетитним смаком, що робить їх придатним для споживання у свіжому вигляді або як інгредієнт для харчових продуктів та для кулінарних страв. Вони набувають популярності завдяки обізнаності споживачів та ентузіазму щодо здорової та

низькокалорійної їжі. Це призвело до збільшення попиту в харчовій промисловості [58].

Використання шовковиці в різноманітних харчових сферах зазначено у табл.3.1.

Таблиця 3.1

Використання шовковиці в різних галузях харчової промисловості

Застосування	Основні висновки
Натуральний барвник в йогурті	Завдяки вмісту антоціанів у шовковиці колір йогурту набув світло-фіолетового кольору
Антиоксидантний компонент	Використання плодів шовковиці у технології фруктового масла призвело до значного збільшення його антиоксидантної та харчової цінності
Вино	Фенольні речовини, присутні у винах, надали йому вищої біологічної цінності
Оцет	Оцет, вироблений з <i>M. alba</i> , демонструє потужний антиоксидантний потенціал і антимікробну дію
Желе	Збагачене антоціаном желе було розроблено шляхом додавання плодів шовковиці, що містять антоціани. Споживання розробленого функціонального продукту призвело до значного зниження рівня

	холестерину в крові натщесерце та ЛПНЩ у пацієнтів з дисліпідемією
Саке	Листя шовковиці використовували для виробництва саке або рисового вина шляхом бродіння дріжджами, і продукт був багатий поживними речовинами, амінокислотами та поліфенолами
Сироп	<i>Плоди M. alba</i> були використані для розробки сиропу, і, упаковані в ПЕТ-пляшки, можуть зберігатися протягом шести місяців за умов навколишнього середовища та охолодження
Шоколад	Шоколад можна збагачувати інкапсульованими антоціанами з висушених розпиленням плодів шовковиці
Кондитерські вироби	Шовковицю разом із гречаним борошном, гречаною лушпинням, чорноплідною горобиною та інуліном можна використовувати для приготування тіста з нижчим енергетичним рівнем і більшим вмістом клітковини
М'ясний фарш	Метанольний екстракт листя шовковиці збільшив термін зберігання фаршу

Завдяки високому вмісту цукру шовковиця може добре використовуватись у фруктових промисловості для виготовлення мармеладу, помадних джемів, желе, тістечок, хліба, парати, фруктових чаїв, м'якоті фруктових напоїв, фруктового вина, фруктового соусу, фруктової пудри та шоколаду. Крім того, ці фрукти використовуються в харчовій промисловості в сушеному, замороженому або свіжому вигляді для отримання різних сиропів, амаретто або вермуту, тонізуючого вина, оцту. Насіння шовковиці також можуть давати олію. «Пестіль» і «кеме» — відомі традиційні турецькі страви, які готують із суміші шовковиці, волоських горіхів, фундука, меду та борошна. Перси використовують шовковицю для приготування желе, десертів і соусів. Незрілі та незрілі плоди використовують для приготування чатні. Чистий і свіжий сік шовковиці в холодному зберіганні залишається свіжим протягом трьох місяців, а розлитий у пляшки сік може залишатися свіжим при температурі навколишнього середовища протягом періоду від шести місяців до року. Цей сік шовковиці допомагає підтримувати здорову та гладку шкіру, запобігає подразненням, запаленням та інфекціям горла, а також має проносні властивості. Він також використовується як ліки для зниження температури, застуди, діареї, ендемії, малярії та амебіозу. У Китаї шовковиця зазвичай доступна у формі пасти, відомої як sangshengao. Цю пасту розчиняють у теплій воді для приготування чаю, який покращує роботу нирок і печінки, покращує зір і слух. Китайці також беруть молоде листя та ніжні пагони шовковиці як овочі в деяких регіонах. Іранці використовують зневоднену шовковицю як підсолоджувач для чорного чаю[59-61].

Сироп шовковиці широко споживається у В'єтнамі як продукти обробки шовковиці. Порошок плодів шовковиці запобігає старінню шкіри, порушуючи утворення вільних радикалів у клітинах. Він також контролює рівень хорошого холестерину в організмі людини та балансує засвоєння вуглеводів. Кисло-солодке вино з шовковиці можна виготовити з перезрілих плодів шовковиці.

Плоди шовковиці є концентрованим джерелом антоціанів, головним чином ціанідин-3-глюкозиду і ціанідин-3-рутинозиду, які можна використовувати як природний барвник у харчовій промисловості [62].

Нещодавно було вивчено вплив поліфенолів у соку шовковиці на стійкість до окиснення та функціональні властивості міофібрилярних і саркоплазматичних білків у висушених скибочках свинячого фаршу під час зберігання та обробки. Структурна стабільність була покращена більшою мірою за рахунок зменшення агрегації білка, накопичення карбонілу та трансформації групи SH у групу SS у скибочках свинини. Подібним чином екстракти шовковиці продемонстрували захисну дію на окислення білка висушених шматочків свинини.

Одним із особливих безкофеїнових чаїв із листя шовковиці є чай з шовковиці. Він популярний у Китаї, Таїланді, Японії та Кореї, де споконвіку використовується в традиційній медицині. Він відомий тим, що покращує роботу печінки і нирок, загострює слух і освітлює очі. Цей чай також полегшує кашель, застуду та інфекції горла, а також пригнічує окислення холестерину, тим самим звільняючи артерії від відкладення жиру, таким чином уникаючи затвердіння артерій. Завдяки своїм антидіабетичним і холестерин-знижувальним властивостям цей функціональний чай є дуже популярним напоєм. У разі інфекції горла відвар листя часто використовують як засіб для полоскання[63-64].

Таким чином, з наведених вище досліджень стає очевидним, що шовковицю можна ефективно використовувати в харчовій промисловості та виробництві напоїв як цікаву сировину, яка є надзвичайно багатою антиоксидантами з сильним поживним профілем.

4 ВЛАСНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

4.1 Матеріал та методи досліджень

4.1.1. Схема проведення досліджень

Експериментальна частина роботи виконана у лабораторії кафедри технології молока і молочних продуктів під час дослідницької практики .

Експериментальний етап було проведено у таких напрямках:

- 1) визначення раціональних концентрацій пюре із шовковиці та яблук на основі органолептичних досліджень та розрахунок рецептур;
- 2) розроблення оптимальних технологічних режимів виробництва морозива;
- 3) дослідження органолептичних, фізико-хімічних та мікробіологічних показників готового продукту;
- 4) оцінка економічної ефективності виробництва нових видів морозива
- 5)

Об'єктом дослідження є технологія морозива

Предметом досліджень є сироватка, пюре яблучне, пюре з плодів чорної шовковиці; виготовлені зразки морозива, технологічні параметри, органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні показники сировини і готових продуктів.

4.1.2. Методи досліджень

Визначення органолептичних показників морозива

Органолептичні дослідження допомагають виявити вади смаку та запаху сировини та напівфабрикатів, а також готового продукту з метою своєчасного усунення причин їх появи. Зовнішній вигляд і колір продукту визначають візуально; консистенцію, структуру і смак морозива – органолептично. Органолептична оцінка, яку проводять шляхом дегустації, – це оцінка реакції органів відчуття на властивості харчових продуктів, що може бути визначена за допомогою якісних і кількісних методів. На сьогоднішній день широко розповсюджений метод бальної оцінки згідно з умовно прийнятими багатобальними системами. Для органолептичної оцінки якості морозива застосовують 100-бальну і 10-бальну системи. Проте 100-бальна система відрізняється складним багаторівневим оцінюванням якості морозива, тому ми вибрали оцінювання органолептичних властивостей морозива за 10-бальною шкалою. У такому випадку бали розподіляють так:

- зовнішній вигляд – 1 бал
- структура і консистенція – 3 бали
- запах, смак і аромат – 6 балів

Кількість морозива для оцінки якості одного зразка становить 15 г.

Визначення масової частки сухої речовини та вологи

Масову частку сухої речовини в морозиві визначають арбітражним методом шляхом висушування проби при температурі 102-105 °С та експрес-методом при висушуванні проби при температурі 180 °С.

Визначення масової частки жиру

Для визначення масової частки жиру у морозиві з вмістом жиру згідно рецептурного розрахунку не більше 7,5 % у жиромір для молока відважують 5 г морозива з точністю до 0,01 г та обережно, під нахилом жироміра, додають до нього близько 16 см³ сірчаної кислоти (густина 1500-1550 кг/м³), щоб рівень рідини був на 4-5 мм нижчим за звуження жироміра

біля отвору. Потім вносять 1 см³ ізоамілового спирту. Жиромір закривають пробкою та струшують, потім перевертають його декілька разів так, щоб рідина у ньому повністю перемішалася.

Жиромір з рідиною ставлять у водяну баню температурою 70 °С на 15 хв. для повного розчинення білків та періодично струшують. Потім жиромір ставлять у центрифугу, де проби центрифугують чотири рази по 5 хв. при частоті обертання 1200 об./хв. Після кожного центрифугування жиромір витримують протягом 5 хв. на водяній бані при температурі 65-70 °С. По закінченні центрифугування та витримувannya жироміра за його шкалою знімають показники. Для визначення масової частки жиру у відсотках показники жироміра множать на коефіцієнт 2,2. Розбіжності між паралельними показниками жироміра при паралельних визначеннях допускаються не більші за одну поділку шкали жироміра. При меншій частоті обертання центрифуги виконують п'яте, контрольне центрифугування. При визначенні масової частки жиру у молочному морозиві з негомогенізованої суміші застосовують одноразове центрифугування. Частота обертання центрифуги повинна бути не меншою за 1000 об./хв.

При визначенні масової частки жиру у морозиві з вмістом жиру згідно рецептурного розрахунку більше 7,5 % у жиромір для вершків відважують 5 г морозива з точністю до 0,01 г та додають близько 16 см³ сірчаної кислоти густиною 1500-1550 кг/м³, щоб рівень рідини був на 6-10 мм нижнім основи звуження жироміра біля отвору. Розбіжності між паралельними визначеннями допускаються до 0,5 %. Жироміри центрифугують якнайменше 4 рази. При визначенні вмісту жиру у морозиві з негомогенізованої суміші застосовують однократне центрифугування з частотою обертання центрифуги 1000 об./хв.

Визначення титрованої кислотності

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

Визначення водневого показника (pH)

Для визначення активної кислотності (pH) 20 г суміші морозива або попередньо розплавленого морозива змішують з 20 см³ дистильованої води у порцеляновій ступці. Суміш переносять у хімічну склянку, в підготовлену пробу вводять електроди потенціометричного аналізатора та знімають показники зі шкали приладу.

Визначення розмірів кристалів лактози

Кристали лактози формуються під час фризерування та зберігання морозива.

Температуру загартованого морозива слід попередньо довести до мінус 7 - мінус 5 °С шляхом розморожування невеликого зразка продукту в приміщенні при температурі мінус 4- мінус 3 °С протягом 30-40 хв. (для стаканчика морозива). М'яке морозиво може бути досліджене відразу після виготовлення. Підготовлені препарати досліджують під мікроскопом у тому ж приміщенні.

За допомогою дерев'яної палички із середини зразка беруть пробу морозива, наносять її на охолоджене предметне скло, злегка розмазують по поверхні, накривають покрівним склом та крізь картонну прокладку надавлюють на нього пальцем з метою отримання тонкого шару між

предметним та покрівним склом. Цей препарат витримують для фіксації 4-5 хв., кладуть на предметний столик мікроскопа та досліджують при збільшенні у 600 разів (15х40).

Розміри кристалів визначають за допомогою окуляр-мікрометра, відградуйованого об'єкт-мікрометром. Підрахунок проводять у п'яти-семи полях зору кожного препарату за групами, що характеризуються розмірами кристалів.

Визначення розмірів повітряних бульбашок

Пробу морозива наносять на тарировану сітку камери Горяєва, зверху накривають покрівним склом та відразу ж мікроскопіюють. Кристалики льоду при цьому розплавляються, але піна зберігається, бо за цих умов оболонки повітряних бульбашок не зневоднюються. Зразки мікроскопіюють при збільшенні у 400 разів. При розрахунку середнього діаметра повітряних бульбашок об'єм газу приводять до нормальних умов.

Визначення збитості

М'яке морозиво

Для визначення збитості морозива на виході з фризери використовують склянку ємністю від 50 до 200 см³. Одну і ту ж склянку по черзі зважують пустою, з сумішшю і з морозивом. Склянка повинна бути сухою і чистою. Склянку заповнюють сумішшю або морозивом врівень з краями. Продукт, що виступає за межі склянки, обережно знімають ложечкою або ножом. При заповненні склянки морозивом не допускаються пустоти.

Збитість морозива (В), %, вираховують по формулі:

де M_1 - маса пустої склянки, г;

M_2 - маса склянки з сумішшю, г;

M_3 - маса склянки з морозивом, г.

Визначення опору морозива до танення

Зразок м'якого або загартованого морозива температурою відповідно мінус 6 або мінус 18 °С відбирають спеціальним пробником у вигляді пустотілого циліндра діаметром 35 мм та висотою 50 мм та кладуть у паперовий з полімерним покриттям стаканчик з отворами по краю дна для вільного витікання рідкої суміші.

Опір таненню виражають через тривалість накопичення 10 см³ суміші (у хвилинах), що утворюється внаслідок розплавлення морозива у термостаті при температурі 25 °С. Цей показник залежить від збитості морозива, дисперсності повітря в продукті та вмісту у ньому вологи.

Визначення густини сумішей

Густину сумішей морозива встановлюють ареометричним методом. Для цього застосовують два типи лактоденсиметрів - з термометром та без нього. Ціна поділки шкали у лакто-денсиметрів першого типу - 0,001, другого типу - 0,0005.

Вимірювання проводять при температурі суміші 20 °С. Дослідний зразок добре перемішують, обережно наливають по стінках у скляний циліндр місткістю 250 см³. Чистий та сухий ареометр обережно занурюють у суміш до поділки шкали 1, 100 та залишають вільно плавати до встановлення постійного значення по шкалі. Для унеможливлення похибок вимірювання не допускається, щоб ареометр торкався стінок циліндра. Значення густини відраховують по верхньому краю меніска рідини.

4.2. Результати власних досліджень та їх обговорення

4.2.1. Доцільність використання шовковиці у виробництві морозива

Огляд літератури дозволив окреслити напрямок досліджень, спрямованих на створення технологій виробництва морозива із використанням рослинної сировини. Звичайні харчові продукти можуть ставати функціональними завдяки частковій заміні інгредієнтів, які чинять негативний фізіологічний вплив, на компоненти, що позитивно впливають на здоров'я людини [1, 6, 11].

У цьому контексті виникає необхідність визначення рослинної сировини, а також експериментального встановлення оптимальних доз і форм її внесення до молочної основи на найбільш доцільному етапі технологічного процесу.

На першому етапі досліджень було зосереджено увагу на пошуку рослинної сировини, яка поширена у Західній Україні, для її використання в технології молочних десертів.

Однією з перспективних культур у цьому регіоні є шовковиця, ягоди якої можуть бути використані для створення нових молочних продуктів із лікувально-профілактичними властивостями завдяки їх багатому хімічному складу.

У дослідженні використовували яблучне пюре без додавання цукру.

Для отримання пюре з чорної шовковиці плоди спочатку промивали, давали стекти воді, а потім витримували при температурі 40°C протягом 15 хвилин для їх пом'якшення. Після цього плоди протирали крізь сито з отворами розміром 0,5 × 0,8 мм. Процес приготування пюре здійснювався згідно з вимогами технічної інструкції [4].

Органолептичні характеристики отриманого пюре наведені в таблиці 4.1.

Органолептична характеристика плодового пюре

Показник	Вимоги стандарту	Пюре яблучне	Пюре з плодів чорної шовковиці
Зовнішній вигляд і консистенція	Однорідна, рівномірно протерта маса без частинок волокон, плодоніжок, насіння, кісточок і шкуринки. Для пюре з насіннячкових допускається наявність насіння. Допускається відшаровування рідини не більше 10 мм.	Однорідна, рівномірно протерта маса без частинок волокон, плодоніжок, насіння, кісточок і шкуринки. Відшарування рідини не спостерігається.	
Смак і запах	Натуральні, добре виражені, властиві даному виду плодів. Не допускаються сторонні	Смак кисло-солодкий, властивий свіжим яблукам;	Смак властивий плодам шовковиці, солодкий; запах добре виражений

	присмаки і запахи.	запах інтенсив ний яблучний	
Колір	Властивий плодам, з яких вироблене пюре	Світло- кремовий	Пурпуровий

Дані таблиці свідчать, що за органолептичними показниками обидва види пюре відповідали вимогам стандарту.

Хімічний склад пюре подано в табл. 4.2.

Таблиця 4.2

Загальний хімічний склад плодового пюре, г/100 г

Показник	Пюре яблучне	Пюре шовковиці
Сухі речовини	12,20 ± 0,14	18,05 ± 0,24
Вуглеводи	9,21 ± 0,27	13,24 ± 0,29
цукроза	1,04 ± 0,03	1,68 ± 0,08
глюкоза	2,73 ± 0,12	3,75 ± 0,14
фруктоза	5,44 ± 0,26	7,81 ± 0,21
Білки	0,34 ± 0,01	0,64 ± 0,02
Зола	0,44 ± 0,02	0,76 ± 0,01

Згідно з даними таблиці 4.2, пюре з плодів шовковиці містить у 1,5 раза більше сухих речовин та у 1,4 раза більше цукрів порівняно з яблучним пюре. У складі цукрів обох видів пюре присутні сахароза, а також легкозасвоювані глюкоза та фруктоза.

В яблучному пюре частка сахарози становить 11,3% від загального вмісту цукрів, глюкози – 29,6%, а фруктози – 59,1%. У пюре з шовковиці ці

показники складають 12,7%, 28,3% і 59,0% відповідно. Таким чином, співвідношення окремих видів цукрів у обох пюре майже однакове.

Проте пюре з плодів шовковиці відрізняється більш вираженим солодким смаком порівняно з яблучним. Це, ймовірно, зумовлено на 25,6% вищим вмістом органічних кислот і наявністю дубильних речовин в яблучному пюре. Відомо, що органічні кислоти пом'якшують, а дубильні речовини приглушують солодкий смак, що пояснює цю відмінність.

Пюре з плодів шовковиці та яблучне пюре були досліджені на вмісту в них комплексу мінеральних елементів і вітамінів. Результати подано в табл.4.3.

Аналіз даних таблиці 4.3 свідчить, що пюре з шовковиці значно перевершує яблучне пюре за вмістом мінеральних речовин. Зокрема, воно містить у 1,6 раза більше калію, у 7 разів більше магнію, у 18 разів більше фосфору та у 2 рази більше заліза.

Крім того, пюре з шовковиці є багатшим джерелом вітамінів, особливо біофлавоноїдів (вітаміну Р), яких у ньому в 80 разів більше, ніж у яблучному пюре. Основну частину біофлавоноїдів у шовковичному пюре складають антоціани (84,8%), що надають плодам характерного пурпурового забарвлення. Незабарвлені сполуки, такі як лейкоантоціани та катехіни, становлять відповідно 11,6% і 0,6%. Завдяки своїй антиоксидантній дії біофлавоноїди сприяють пом'якшенню впливу радіонуклідів. Таким чином, пюре з шовковиці можна розглядати як перспективне джерело вітаміну Р для розробки нового плодово-ягідного морозива.

Вміст аскорбінової кислоти (вітаміну С) у пюре з шовковиці також суттєво вищий і перевищує аналогічний показник яблучного пюре у 4 рази.

Таблиця 4.3

**Вміст мінеральних речовин і вітамінів в плодовому пюре,
мг/100г**

Речовина	Пюре яблучне	Пюре з плодів чорної шовковиці
Мінеральні елементи		
Калій	258,11 ± 0,92	410,65 ± 0,98
Кальцій	15,34 ± 0,38	22,77 ± 0,41
Магній	8,40 ± 0,20	58,36 ± 0,45
Натрій	25,06 ± 0,29	18,90 ± 0,36
Фосфор	9,73 ± 0,19	178,28 ± 0,87
Залізо	1,75 ± 0,06	3,41 ± 0,09
Вітаміни		
Аскорбінова кислота	3,22 ± 0,15	12,69 ± 0,55
Ніацин	0,27 ± 0,01	2,17 ± 0,09
Біофлавоноїди, в т.ч.	18,06 ± 0,83	1468,41 ± 7,27
Антоціани	-	1245,21 ± 5,86
Лейкоантоціани	11,77 ± 0,48	170,34 ± 0,92
Катехіни	6,29 ± 0,29	52,86 ± 0,55

Напевне, це пояснюється тим, що пюре з шовковиці, на відміну від яблучного, при виготовленні практично не піддається термічній обробці. Яблучне ж пюре (ми використали пюре промислового виробництва) стерилізується, внаслідок чого вітамін С руйнується.

Виходячи з порівняльної характеристики двох видів плодового пюре, було зроблено висновок, що використання пюре з плодів чорної шовковиці для виготовлення плодово-ягідного морозива є доцільним.

4.2.2. Приготування мигдального молока

Передбачувана користь для здоров'я та етичні фактори, такі як добробут тварин і навколишнього середовища, є ключовими мотиваторами зростання тенденції вибору немолочних замінників молока. Коли ці замінники компенсують споживання коров'ячого молока, важливо не випускати з уваги харчові відмінності та потенційний вплив на здоров'я.

Немолочні замінники молока, як правило, отримують із рослинних інгредієнтів, таких як зернові (овес, рис), бобові (соя, горох, люпин), горіхи (мигдаль, кокос, кешью, фундук, волоські горіхи), насіння (конопля, льон), або псевдозлаки (кіноа, амарант). Вони являють собою суспензії розчиненого рослинного матеріалу у воді, за зовнішнім виглядом нагадують коров'яче молоко. Основна відмінність полягає в тому, що немолочні замінники молока мають більш високий вміст води та часто збагачені кальцієм і деякими вітамінами для покращення їх поживної цінності, тоді як коров'яче молоко є природним джерелом кальцію, білка та широкого набору мікронутрієнтів, у тому числі вітаміни групи В, йод, фосфор. Концентрація рослинного матеріалу різна в немолочних замінниках молока, але зазвичай становить від 2% до 12% [12-14].

Однією з таких альтернатив є мигдальне молоко, яке з'явилося в останні роки та є продуктом, що швидко розвивається в новій категорії функціональних продуктів харчування в усьому світі.

Батьківщиною мигдалю є Близький Схід, але люди в усьому світі насолоджуються ним, їдять або п'ють його як закуски.

Мигдальне молоко є одним із найпопулярніших мигдальних продуктів, оскільки воно має дуже важливу властивість: воно не містить лактози. Вегани та люди з непереносимістю лактози використовують мигдальне молоко як здорову альтернативу молочним напоям. Іншим просто подобається його горіховий смак.

Мигдальне молоко багате магнієм, мінералом, якого бракує багатьом американським дітям. Магній важливий для роботи м'язів, контролю рівня цукру в крові, артеріального тиску, а також для формування кісток, білка та ДНК [15, 18].

Мигдальне молоко є хорошим джерелом вітаміну Е, який важливий для вашої імунної системи та кровоносних судин. Деякі дослідження показали зв'язок між високим споживанням вітаміну Е та меншим ризиком когнітивних захворювань, таких як хвороба Альцгеймера. Вітамін Е є антиоксидантом, який захищає ваші клітини від впливу небезпечних молекул, які називаються вільними радикалами.

Воно містить кальцій для формування кісток. Багато комерційних брендів мигдального молока збагачені кальцієм. Здоров'я кісток пов'язане з кальцієм, оскільки мінерал становить більшість твердих структур у кістках. Отримання достатньої кількості кальцію зміцнює ваші кістки та може допомогти організму боротися з остеопорозом.

У ньому може бути мало калорій і вуглеводів. Порівняно з тваринним молоком, несолодке мигдальне молоко — але не підсолоджене — має низький вміст цукру та вуглеводів. У ньому на 50-80% менше калорій, ніж у молочному молоці. Вважається їжею з низьким глікемічним індексом. Це означає, що менше шансів викликати стрибки рівня цукру в крові.

Вживання мигдалю може знизити рівень ЛПНЩ, або «поганого» холестерину, одночасно підвищуючи рівень ЛПВЩ, або «хорошого» холестерину, захищаючи серце. Одне дослідження показало, що споживання приблизно 45 грамів мигдалю щодня може знизити нездоровий рівень холестерину.

Тому на першому етапі досліджень шукали оптимальні параметри приготування мигдального молока та оцінювали його якість.

Замочують 100 г мигдалю в склянці холодної води на ніч. Вранці воду зливаємо й заливаємо 3 склянками очищеної води. Перебиваємо в блендері на максимальних обертах. Потім проціджуємо через марлю. Для забезпечення безпеки харчових продуктів і запобігання мікробному зараженню мигдальне молоко зберігалося в стерилізованих пляшках і зберігалося в холодильнику менше 24 годин перед його використанням у виробництві морозива.

Також використовували напій ультрапастеризований мигдальний з вмістом жиру 2,5% ТУ У 11.0-23063575-015:2018, ТМ «Ідеаль Немолоко»

Мигдальне молоко має такий склад: вода, мигдаль 2,3%, кальцій (трикальційфосфат), морська сіль, стабілізатор (камідь рожкового дерева, геланова камідь), емульгатор (соняшниковий лецитин), натуральний ароматизатор, вітаміни (B2, B12, E, D2).

Харчова цінність на 100 г: білки – 0,4 г, вуглеводи – 0 г, жири – 1,3 г.

Енергетична цінність на 100 г: 13 ккал.

У табл.4.1. наведено органолептичні показники мигдального молока.

Таблиця 4.1.

Органолептичні показники мигдального молока

Показник	Напій ультрапастеризований мигдальний	Отримане мигдальне молоко
Зовнішній вигляд	Однорідна, непрозора рідина.	Однорідна, злегка в'язка. Без наявності грудочок чи розшарувань.

		Під час зберігання спостерігається мінімальний природний осад, який легко розмішується
Консистенція	Однорідна	Однорідна
Смак	Смак солодкуватий, без гіркоти	Приємний, ніжний, злегка солодкуватий. Виражений мигдальний присмак
Запах	Чистий, горіховий	Легкий, натуральний мигдальний запах
Колір	Кремовий, відсутність сторонніх плям чи осаду	Однорідний, білий або злегка кремовий відтінок

Також здійснювали порівняння якості отриманого мигдального та коров'ячого молока за основними фізико-хімічними показниками. У табл.4.2. представлені результати проведених досліджень.

Таблиця 4.2.

Фізико-хімічні показники коров'ячого і мигдального молока

Показник	Напій ультрапастеризований мигдальний	Отримане мигдальне молоко	Коров'яче молоко
Активна кислотність, рН	$6,9 \pm 0,04$	$6,8 \pm 0,02$	$6,6 \pm 0,03$

Титрована кислотність, °Т	$3,6 \pm 0,11$	$8,6 \pm 0,33$	$18,3 \pm 0,18$
Масова частка сухих речовин, %	$10,26 \pm 0,211$	$11,46 \pm 0,318$	$12,50 \pm 0,425$
Густина, кг/м ³	$1031,0 \pm 2,13$	$1015,0 \pm 5,18$	$1028,0 \pm 4,16$

Слід зазначити, що отримане мигдальне молоко за вмістом сухих речовин практично не відрізнялося від коров'ячого молока, однак його густина була дещо нижчою. Значною особливістю коров'ячого молока порівняно з іншими зразками рослинного молока є більш висока кислотність. Підвищена кислотність коров'ячого молока зумовлена наявністю молочної кислоти, яка утворюється в результаті ферментації лактози — природного цукру, що міститься у складі тваринного молока. Натомість у рослинному молоці, включно з мигдальним, лактоза відсутня, що обумовлює їх нижчу кислотність.

Додатково слід підкреслити, що рослинне молоко, завдяки своєму складу, має інші органолептичні та фізико-хімічні властивості, які роблять його альтернативним продуктом для споживачів із непереносністю лактози або для тих, хто дотримується принципів вегетаріанства.

Для подальших досліджень буде обраний один зразок з найкращими властивостями для рецептури морозива цільового призначення.

4.2.3. Розробка рецептур морозива на основі мигдального молока

Принципи конструювання рецептур морозива на рослинній основі ґрунтуються на врахуванні технологічних, харчових та споживчих аспектів [21, 23, 35].

Основними принципами є:

Вибір рослинної основи:

Основою для морозива можуть бути рослинні напої або пюре: мигдальне, соєве, кокосове, вівсяне, рисове, горіхове чи на основі бобових. Рослинна основа повинна забезпечувати відповідну текстуру та смак морозива, а також бути алергенобезпечною для певних груп споживачів.

Збалансування складу рецептури:

Потрібно досягти оптимального вмісту сухих речовин для утворення потрібної консистенції. Основу становлять рослинні білки, жири та вуглеводи. Для створення кремоподібної текстури використовуються кокосова, какао або інші рослинні олії. Додаються натуральні підсолоджувачі (сахароза, фруктоза, стевія чи сиропи, як-от агава або кленовий).

Формування структури морозива:

Для стабілізації та надання однорідної текстури використовуються стабілізатори та емульгатори рослинного походження (пектин, гуарова камедь, агар-агар, ксантанова камедь). Рослинні волокна допомагають зв'язувати воду й запобігати утворенню кристалів льоду (синерезису).

Органолептичні властивості:

Рецептура повинна забезпечувати приємний смак, аромат і кремоподібну текстуру. Для покращення смакових характеристик додаються натуральні ароматизатори, екстракти (ваніль, шоколад, фрукти, ягоди) чи спеції (кориця, кардамон). Колір морозива забезпечується натуральними барвниками, наприклад, екстрактами куркуми, буряка або спіруліни.

Функціональність і корисність:

Додаються функціональні інгредієнти: рослинні білки, вітаміни, мінерали, пребіотики чи пробіотики для покращення поживної цінності. Морозиво повинно відповідати дієтичним вимогам: низький вміст цукру, безглютенність або безлактозність.

Забезпечення стабільності продукту:

Рослинна рецептура повинна враховувати властивості сировини, аби уникнути фазового розшарування. Стабільність досягається оптимальним співвідношенням білків, жирів і стабілізаторів.

Дотримання технологічних параметрів:

Особливу увагу приділяють процесам пастеризації, гомогенізації та заморожування, аби забезпечити якість продукту та його тривале зберігання.

Універсальність для споживачів:

Морозиво на рослинній основі розробляється з урахуванням потреб веганів, осіб з непереносністю лактози чи алергією на білок коров'ячого молока.

Загалом, конструювання рецептур морозива на рослинній основі спрямоване на створення інноваційного, смачного, поживного та стійкого продукту, який відповідає сучасним вимогам харчової промисловості та споживчих уподобань[22, 24].

Тому у наступній серії досліджень основним завданням було розробити рецептуру морозива та обрати оптимальні кількості інгредієнтів.

Під час розроблення рецептур морозива сировину та компоненти добирали на основі принципів раціонального харчування. Враховували потреби людського організму в основних поживних речовинах, ретельно аналізували хімічний склад вихідних інгредієнтів, їх сумісність та вплив на органолептичні властивості кінцевого продукту.

Зразки морозива виробляли на фрізерах “Лімо - 280” фірми “Міджея” продуктивністю 5-10 кг/год.

Для забезпечення необхідних смакових характеристик, консистенції готового продукту та задоволення потреб організму у важливих харчових інгредієнтах (білках, жирах, вітамінах і мінеральних речовинах), у процесі підбору рецептур дослідних зразків варіювали вміст пюре. Для виготовлення плодово-ягідного морозива пюре з шовковиці та яблук змішували у різних пропорціях, додаючи однакову кількість цукрового піску.

В ході досліджень експериментальним шляхом було оптимізовано норму внесення інгредієнтів рецептури як за кількісним, так і за якісним складом. Рецептури зразків наведено в табл. 4.6.

Таблиця 4.6

Рецептури морозива, кг/100 кг

Сировина	Контроль	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3
Пюре яблучне	30	27	21	15
Пюре з плодів шовковиці	-	3	9	15
Цукор-пісок	21	21	21	21
Стабілізатор	0,5	0,5	0,5	0,5
Мигдальне молоко	48,5	48,5	48,5	48,5
РАЗОМ	100	100	100	100

Особливості технології морозива такі:

Молоко мигдальне, отримують способом, що описаний вище.

Пюре з шовковиці та яблук додають у гарячий цукровий сироп при температурі 85 °С, витримують протягом 5 хвилин, після чого охолоджують до 4–6 °С. Одержане пюре з цукром вводять у сироватку, кислотність якої не повинна перевищувати 65–70 °Т. Далі суміш спрямовують на фризрування. Під час фризрування суміш насичують дрібнодисперсним киснем замість повітря, при цьому вміст кисню у газовій фазі повинен становити не менше ніж 85 %.

Органолептичну оцінку зразків проводили з використанням 5-ти бальної системи. Результати представлені в табл.4. 7 та рис.4. 1.

Як видно з табл. 4.7 та рис. 4.1, найкращим виявився зразок № 2. Але його смак був занадто солодким. Тому ми знизили кількість цукрового піску з 21 кг до 19 кг і при цьому одержали продукт з добре вираженим смаком. Нове плодово-ягідне морозиво одержало назву “Ода шовковиці”.

З таблиці і рисунку також видно, що консистенція усіх зразків морозива була дещо важкуватою.

Таблиця 4.7

Органолептична характеристика зразків морозива

Показник	Контроль	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3
Структура і консис-тенція	Дрібнокристалічна структура; консистенція однорідна по всій масі морозива, дещо важкувата			
Смак	Властивий яблучному пюре, з добре вираженим солодким смаком	Властивий яблучному пюре, присмак шовковиці практично не відчувається, солодкий смак виражений добре	Добре поєднання яблучного смаку зі смаком шовковиці, але занадто виражений солодкий смак	Смак яблук забивається смаком шовковиці. Пересичений солодкий смак
Аромат	Властивий яблучному пюре	Властивий яблучному пюре, аромат шовковиці не відчувається	Гармонічний з добре вираженими ароматами яблук та шовковиці	Аромат невиражений
Колір	Світло-кремовий,	Світло-рожевий	Насичений темно-	Темний, не властивий

	невиражений		рожевий	морозиву
--	-------------	--	---------	----------

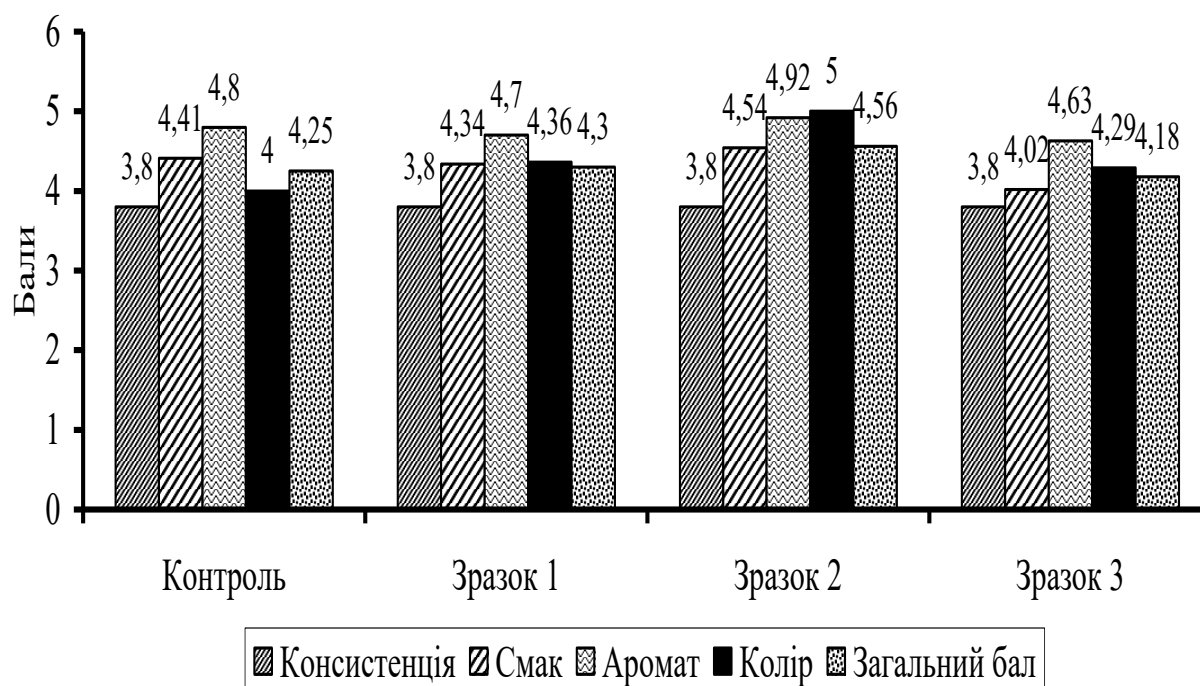


Рис. 4.1. Бальна оцінка зразків плодово-ягідного морозива

Отже, на основі експериментальних досліджень розроблено рецептуру морозива «Ода шовковиці» із використанням пюре яблучного та пюре шовковиці у співвідношення 2,5:1. Також описано особливості технології нового виду морозива.

4.2.4. Вибір стабілізатора як важливого чинника якості морозива

Стабілізатори є важливими компонентами у виробництві морозива, оскільки вони виконують ключові технологічні функції, що забезпечують якість і стійкість продукту. Їх використання зумовлено необхідністю

контролювати консистенцію, текстуру, структуру морозива та запобігати дефектам під час заморожування й зберігання [26-28, 32].

Основні функції стабілізаторів у технології морозива:

- Покращення консистенції та текстури, оскільки стабілізатори надають морозиву однорідну, гладку структуру, що забезпечує приємне відчуття у роті. Вони запобігають утворенню великих кристалів льоду, які псують текстуру продукту.
- Запобігання синерезису (відділенню рідини) завдяки своїй здатності утримувати вологу, стабілізатори зменшують ризик відділення вільної води під час зберігання морозива.
- Збереження стабільності під час заморожування та зберігання, адже стабілізатори стабілізують структуру продукту як у процесі заморожування, так і під час транспортування та тривалого зберігання. Вони мінімізують можливість змін у структурі при коливаннях температури.
- Регулювання в'язкості суміші, бо стабілізатори підвищують в'язкість морозивної суміші, що позитивно впливає на процеси збивання та насичення киснем або повітрям, сприяючи утворенню дрібнодисперсної структури.
- Подовження терміну зберігання за рахунок стійкості структури та запобігання утворенню кристалів льоду стабілізатори дозволяють зберегти морозиво свіжим протягом тривалого часу.

Основні стабілізатори, що використовуються у виробництві морозива: пектини (високоєфективні для фруктового морозива та продуктів на рослинній основі), які сприяють утриманню вологи та формуванню стійкої гелеподібної структури; ксантанова камедь, яка використовується для підвищення в'язкості та стабільності суміші. Добре працює в поєднанні з іншими стабілізаторами. Агар-агар, який широко застосовується для створення щільної текстури морозива. Забезпечує стабільність навіть за коливань температур. Карагенан - ефективний стабілізатор для морозива з молочної сировини, який зв'язує вільну воду, запобігаючи синерезису. Гуарова камедь - відмінно підвищує в'язкість і надає морозиву кремоподібну

текстуру. Часто комбінується з іншими стабілізаторами для посилення ефекту. Крохмаль і модифіковані крохмалі, які сприяють утриманню вологості та забезпечують стійкість структури морозива.

Використання стабілізаторів у технології морозива є необхідним для забезпечення високої якості продукту, його стабільності та привабливих органолептичних характеристик. Правильний підбір і комбінація стабілізаторів дозволяє досягти бажаної текстури, консистенції та подовжити термін зберігання морозива як на молочній, так і на рослинній основі. Відомо, що за умов дотримання режимів фризирования, консистенція морозива зумовлена в'язкістю суміші та збитістю. В'язкість суміші та збитість морозива залежать саме від виду і кількості стабілізатора.

Тому були проведені дослідження з підбору виду і оптимальної кількості стабілізатора для одержання належної консистенції в морозиві «Ода шовковиці».

На сьогоднішній день у молочній промисловості використовують переважно стабілізатори та емульгатори синтетичного походження. Ці стабілізатори дійсно дають високу збитість продукту, але їх хімічна природа не завжди відома.

Тому для виробництва морозива, оскільки цей продукт часто вживається дітьми, ми пропонуємо натуральні стабілізатори.

З усього переліку стабілізаторів, що наведені в Технологічній Інструкції, ми обрали

- желатин у кількості 0,6-0,9%,
- агар у кількості 0,7-1,0%,
- альгінат натрію харчовий у кількості 0,3-0,6% [5].

Результати досліджень представлені в табл.4.7 і на рис. 4.2.

Динамічна в'язкість та збитість морозива “Ода шовковиці”,

$$M \pm m p \leq 0,05$$

Вид та кількість стабілізатору	Коефіцієнт динамічної в'язкості, мПа · с	Збитість, %
Желатин		
0,6	$38,5 \pm 0,41$	$41,4 \pm 1,54$
0,7	$42,2 \pm 0,50$	$43,2 \pm 1,44$
0,8	$47,2 \pm 0,58$	$45,5 \pm 1,68$
0,9	$52,7 \pm 0,53$	$46,5 \pm 1,61$
Агар		
0,7	$57,4 \pm 0,57$	$46,7 \pm 1,75$
0,8	$60,3 \pm 0,60$	$49,8 \pm 1,72$
0,9	$63,8 \pm 0,58$	$52,6 \pm 1,69$
1,0	$66,2 \pm 0,54$	$55,1 \pm 1,72$
Альгінат натрію харчовий		
0,3	$62,1 \pm 0,57$	$51,9 \pm 1,48$
0,4	$66,8 \pm 0,65$	$55,6 \pm 1,66$
0,5	$70,0 \pm 0,59$	$59,4 \pm 1,82$
0,6	$73,8 \pm 0,66$	$62,3 \pm 1,80$

Як видно з табл.4.7 і рис.4.2, при використанні желатину збитість морозива не досягала, а при використанні альгінату натрію – одразу ж перевищувала 50%, використання агару давало проміжні значення збитості.

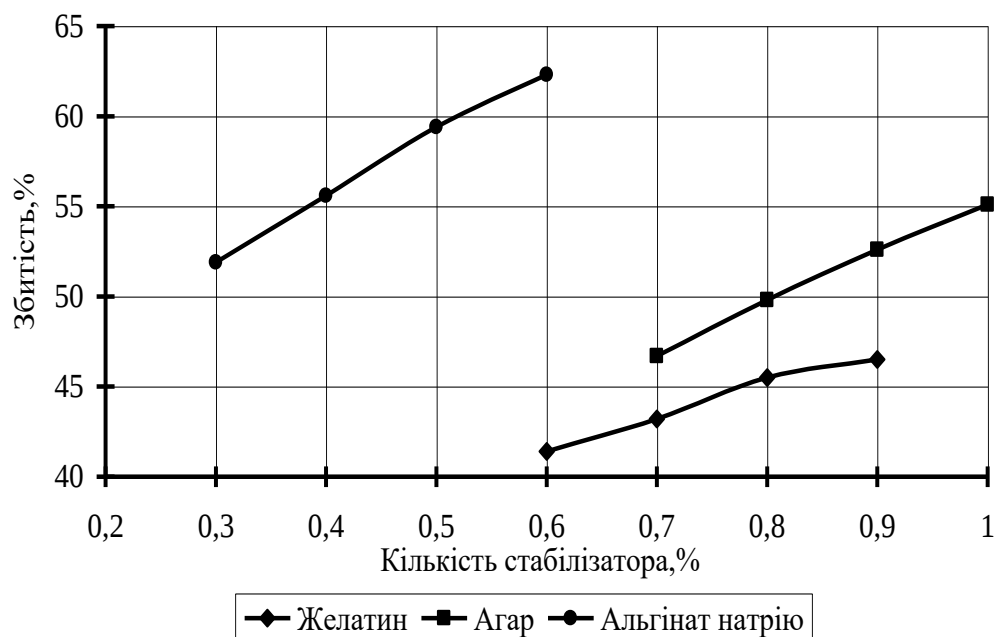
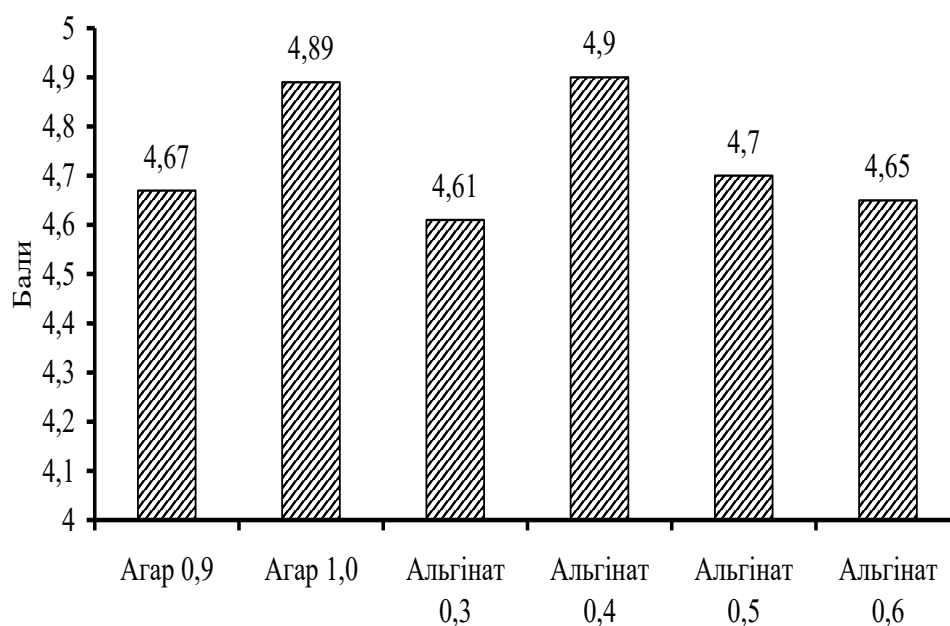


Рис. 4.2. Вплив виду і кількості стабілізатора на збитість морозива

Для досягнення необхідної консистенції плодово-ягідного морозива рівень збитості повинен становити 50-55%. З цієї причини для бальної оцінки було відібрано лише ті зразки, у яких збитість перевищувала 50%.

Результати оцінювання зразків представлені на рисунку 4.3.



Найвищі бали за консистенцію отримали зразки морозива, виготовлені з використанням агару в кількості 1% та альгілату натрію в кількості 0,4%. Оскільки обидва зразки мали майже однакові показники, для оптимізації собівартості виробництва та економії стабілізаторів було прийнято рішення застосовувати харчовий альгілат натрію.

Найвищим балом була оцінена консистенція зразків морозива з використанням агару в кількості 1% і альгілату натрію в кількості 0,4%. Оскільки ці зразки отримали майже однакову оцінку, з метою економії стабілізатора було вирішено використати альгілат натрію харчовий.

Таким чином, остаточна рецептура плодово-ягідного морозива “Ода шовковиці”, така:

пюре яблучне – 21кг/100кг,
пюре з плодів чорної шовковиці – 9 кг/100кг,
цукор-пісок – 19 кг/100кг,
альгілат натрію харчовий – 0,4 кг/100кг,
сироватка – 50,6 кг/100кг.

Морозиво “Ода шовковиці” відрізняється привабливим зовнішнім виглядом, дрібнокристалічною структурою, ніжною та достатньо щільною консистенцією. Воно має приємний, гармонійний смак і аромат, а також насичений темно-рожевий колір, що додає продукту особливої естетичної привабливості.

Вміст сухих речовин у морозиві становить 23,14%, що відповідає нормативним вимогам (не менше 23%). Частка сухих речовин, отриманих із плодів і ягід, складає 4,14%, а кислотність продукту знаходиться на рівні 55°Т, що забезпечує оптимальний баланс смакових властивостей.

Проведені дослідження підтвердили перспективність використання плодів чорної шовковиці для розширення асортименту плодово-ягідного морозива в Західному регіоні. Це дозволяє не лише урізноманітнити продукцію, але й задовольнити споживчий попит на натуральні, корисні та якісні десерти.

5 РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОВЕДЕНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Науково обґрунтоване забезпечення людства, зокрема населення кожної країни, якісними продовольчими товарами є глобальною проблемою, яка вимагає консолідованих зусиль міжнародної спільноти. Вирішення цієї продовольчої проблеми на глобальному, національному та регіональному рівнях тісно пов'язане з розвитком сучасних харчових технологій. Харчова галузь виступає не лише завершальною ланкою у виробничому циклі продовольчої продукції, але й є ключовим організатором, інтегратором ефективного, раціонального і збалансованого функціонування продовольчих комплексів кожної країни.

Не є винятком і Україна, яка, розвиваючись як суверенна держава, прагне інтегруватися до світової економіки на правах рівноправного партнера, а не залишатися лише сировинним додатком чи ринком дешевої робочої сили. Харчова промисловість України завжди була і залишається стратегічно важливою галуззю, яка визначає добробут її громадян. З огляду на важливу роль цієї галузі в економічному та соціальному зростанні суспільства, її модернізація, оновлення та прискорений розвиток є першочерговими завданнями. Від стану і прогресу харчової промисловості значною мірою залежить подолання кризових явищ, забезпечення сталого економічного зростання та формування експортного потенціалу держави.

Стабільний, динамічний і ефективний розвиток харчової індустрії – це одне з ключових завдань економічної політики України. Реалізація цього завдання дозволить не тільки задовольнити потреби внутрішнього ринку у продовольчих товарах високої якості, але й створити конкурентоспроможну експортну продукцію, що сприятиме інтеграції України до світових ринків.

Варто зазначити, що харчова галузь України, включаючи переробні підприємства та заклади ресторанного господарства, демонструє стрімкий розвиток. На сьогодні вона входить до п'ятірки найбільш динамічних галузей

економіки, які стабільно нарощують обсяги виробництва та забезпечують робочі місця для значної кількості населення. Інноваційний розвиток харчової промисловості, спрямований на впровадження сучасних технологій, підвищення якості продукції та зниження її собівартості, стане важливим фактором для підвищення конкурентоспроможності України на міжнародному ринку.

Проведений аналіз свідчить, що, попри позитивні зрушення в розвитку харчової галузі, такі як зростання обсягів виробництва, збільшення податкових надходжень до бюджету та зміцнення позицій вітчизняної продукції на внутрішньому ринку, спостерігаються також ряд негативних тенденцій. До них належать скорочення виробництва окремих видів продукції, погіршення фінансових показників діяльності підприємств і неефективна структура експорту.

Основні причини цих проблем криються у низці факторів, серед яких:

Фінансова недостатність підприємств, яка ускладнює оновлення, реконструкцію та модернізацію виробничих потужностей, а також впровадження інновацій та сучасних досягнень науково-технічного прогресу.

Скорочення споживчого попиту на окремі види продукції, що зумовлене зміною уподобань споживачів, їхньою платоспроможністю або недостатньою конкурентоспроможністю продукції.

Недосконалість законодавчої та нормативно-правової бази, яка створює додаткові бар'єри для розвитку підприємств галузі.

Несприятлива кон'юнктура зовнішніх ринків, яка обмежує можливості для експорту.

Занепад галузевої науки, відсутність інноваційних досліджень і належного фінансування наукових проєктів.

Подолання цих негативних тенденцій вимагає комплексного підходу до створення ефективного організаційно-економічного механізму, який охоплюватиме всі етапи постачання, виробництва та реалізації продукції. Основними напрямками роботи повинні стати:

Оптимізація сировинного забезпечення, включаючи розвиток та ефективне розміщення сировинної бази, підвищення якості сировини та впровадження сучасних методів її обробки.

Модернізація технологічно-виробничих процесів, спрямованих на зниження собівартості продукції, підвищення її якості та екологічності.

Розвиток системи маркетингу, що передбачає дослідження ринкових тенденцій, вдосконалення стратегії просування продукції, підвищення рівня задоволеності споживачів.

Реформування цінової політики, орієнтованої на забезпечення конкурентоспроможності як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках.

Підтримка галузевої науки, створення умов для впровадження інновацій, розробки нових технологій та вдосконалення існуючих.

Удосконалення нормативно-правової бази, спрямованої на полегшення умов діяльності підприємств, підтримку експорту та стимулювання інвестицій.

Реалізація цих заходів дозволить не лише усунути проблеми, що стримують розвиток харчової галузі, але й сприятиме її переходу до якісно нового рівня ефективності та конкурентоспроможності.

Конкуренція є рушійною силою ринкової економіки та ключовим елементом її організаційно-економічного механізму. В Україні протягом періоду економічних реформ було сформовано достатню нормативно-правову базу конкурентного законодавства та реалізовано низку заходів для створення ефективного конкурентного середовища. Підприємства харчової промисловості та заклади ресторанного господарства одними з перших ініціювали процес приватизації державного майна. Сьогодні у державній власності залишилося менш ніж 2% таких підприємств. Завдяки приватизації перші підприємства отримали значні інвестиції, що дозволило їм більш оперативно реагувати на зміну ринкових умов. Дослідження показали, що домінуючою формою власності стала колективна.

Конкурентоспроможність харчової продукції визначається п'ятьма основними групами показників:

Показники якості продукції – включають характеристики, що забезпечують відповідність продукту вимогам споживачів.

Економічні показники – враховують витрати споживача на придбання та використання продукції.

Організаційно-комерційні показники – відображають умови продажу та постачання продукції.

Показники позиції продукції на ринку – визначають її популярність та конкурентоспроможність серед аналогів.

Показники ринкової позиції виробника – характеризують репутацію та конкурентні переваги підприємства-розробника та виробника.

Для молокопереробних підприємств, що виробляють конкурентоспроможну продукцію, яка задовольняє потреби споживачів, важливо враховувати динаміку зміни попиту. Це обумовлює необхідність постійної розробки нових продуктів, які відповідають сучасним уподобанням і вимогам ринку. Посилення конкурентних позицій вимагає ретельного врахування побажань споживачів та наукового обґрунтування виробничих процесів.

Інноваційний підхід до створення незвичних продуктів є одним із найбільш ефективних способів привернути увагу споживачів до фірмової продукції. Підприємства прагнуть бути максимально привабливими для своїх клієнтів, тому пошук унікальних рецептур і впровадження новітніх технологій стають запорукою успіху. Завдяки цьому асортимент молочних продуктів може розширитися за рахунок оригінальних та поживних продуктів функціонального призначення, які не лише задовольнятимуть потреби споживачів, але й сприятимуть формуванню позитивного іміджу підприємства на ринку.

У цій роботі науково обґрунтовано доцільність використання пюре шовковиці у технології морозива на основі рослинного молока.

Для вивчення попиту на новий продукт було проведено соціологічне опитування. Кожному споживачу було задано 10 питань (додаток 1). Опитано 50 респодентів.

Проаналізувавши анкети, можна зробити висновок, що 45 % опитаних виявили інтерес до нового морозива для вегетаріанців.

Результати економічних розрахунків за проведеними дослідженнями складено на основі калькуляції собівартості і представлені у табл. 5.1

Таблиця 5.1

Показники економічної ефективності

№ п/п	Економічний показник	Контроль	Дослід 1	Дослід 2	Дослід 3
1	Собівартість грн./т	206810,5	208129,0	209030,0	209990,0
2	Ціна, грн.	250000	300000	300000	300000
3	Прибуток, грн.	43189,5	91871	90970	90010
4	Рентабельність, %	20,9	44,1	43,5	42,8

Аналізуючи дані таблиці 5.1, слід зазначити, що розроблені види морозива мають вищу собівартість, ніж морозива молочне через використання дороговартісного миглального молока та пюре шовковиці. Реалізаційна ціна для всіх дослідних зразків є однаковою і становить 300 кг за 1 кг. При таких економічних показниках рентабельність підприємства зросте на 42,8-44,1 % порівняно з контрольним виробництвом.

Соціальний ефект від виробництва морозива для вегетаріанців є багатограним і включає такі аспекти:

Розширення вибору для споживачів

Виробництво морозива для вегетаріанців сприяє задоволенню потреб тих, хто дотримується рослинної дієти, включаючи вегетаріанців,

веганів, людей з алергією на молочні продукти або лактозну непереносимість. Це дозволяє таким споживачам насолоджуватися улюбленим десертом без порушення їх харчових обмежень.

Підвищення рівня обізнаності про здорове харчування

Пропонуючи морозиво на рослинній основі, підприємства сприяють поширенню ідеї здорового способу життя. Таке морозиво зазвичай виготовляється із застосуванням натуральних інгредієнтів і може містити більше корисних речовин (вітамінів, мінералів, антиоксидантів) порівняно з традиційним.

Етичний і екологічний аспект

Морозиво для вегетаріанців виготовляється без використання продуктів тваринного походження, що сприяє зменшенню негативного впливу на довкілля, зокрема зниженню викидів парникових газів і споживання води, які пов'язані з тваринництвом. Також це відповідає етичним переконанням людей, які прагнуть зменшити експлуатацію тварин.

Підтримка соціальної інклюзії

Розробка такого продукту сприяє соціальній рівності, дозволяючи людям із різними дієтичними обмеженнями відчувати себе включеними до загальної споживчої культури. Це важливо для формування суспільства, яке враховує потреби всіх його членів.

Створення робочих місць та розвиток підприємництва

Виробництво морозива для вегетаріанців стимулює розвиток харчових технологій, залучає спеціалістів до розробки інноваційних продуктів і створює нові ніші для підприємців, сприяючи економічному зростанню.

Задоволення культурних і релігійних потреб

У багатьох культурах і релігіях є обмеження щодо споживання продуктів тваринного походження. Морозиво на рослинній основі стає доступним варіантом для таких груп населення, дозволяючи їм залишатися вірними своїм переконанням і насолоджуватися десертами.

Таким чином, виробництво морозива для вегетаріанців сприяє підвищенню якості життя, формуванню відповідального ставлення до природи та здоров'я, а також розширенню доступу до корисних і смачних продуктів для різних верств населення.

ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. На основі узагальнення теоретичного матеріалу та експериментальних досліджень розроблено технологію морозива на основі рослинного молока (мигдального) із застосуванням пюре шовковиці.

2. Представлено порівняльну характеристику яблучного пюре та пюре із шовковиці за основними органолептичними, фізико-хімічними та мікробіологічними показниками. Встановлено, що пюре із шовковиці містить у 1,5 рази більше сухих речовин порівняно з яблучним та має більш виражений солодкий смак.

3. Досліджено вміст мінеральних речовин та вітамінів у яблучному та шовковичному пюре. Встановлено, що пюре із шовковиці багатше на вміст вітамінів, особливо вітаміну Р, який проявляє радіопротекторну дію, та вітаміну С, який проявляє антиоксидантну дію.

4. Досліджено органолептичні, фізико-хімічні показники молочної сироватки. Визначено її хімічний склад та відповідність вимогам стандарту.

5. Розроблено рецептури морозива «Ода шовковиці» та описано особливості технологічних операцій при його виробництві.

6. Досліджено вплив стабілізаторів, а саме желатину у кількості 0,6-0,9%, агару у кількості 0,7-1,0%, альгінату натрію харчового у кількості 0,3-0,6%, на динамічну в'язкість та збитість морозива. На основі органолептичних показників включено до рецептури альгінат натрію харчовий у кількості 0,4%.

7. Досліджено мікробіологічні показники сумішей та морозива впродовж технологічного циклу виробництва. Встановлено, що у технологічному процесі виробництва морозива найбільше бактеріальне забруднення сумішей може відбуватися під час фризрування періодичним способом, що потребує додаткових заходів щодо очищення повітря та санітарного стану обладнання.

8. Визначено економічну ефективність при виробництві морозива на основі сироватки «Ода шовковиці». При впровадженні у виробництво нового виду морозива рентабельність підприємства зросте на більше, ніж 40 % порівняно з контрольним виробництвом.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Антонюк О. В. Розроблення технології морозива молочного та ароматичного з рослинними екстрактами : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 05.18.04 / О. В. Антонюк ; НАН України. – Київ: 2014. – 23 с
2. Бартковський І. І. Технологія морозива / Бартковський І. І., Поліщук Г. Є., Шарахматова Т. Є.- К. : Фенікс, 2010. - 248 с.
3. Вегетаріанство – раціон харчування чи стиль життя? <https://fitomarket.com.ua/ua/fitoblog/vegetarianstvo-racion-pitanija-ili-stil-zhizni>
4. Вежлівцева С. П. Аналіз якості морозива пломбір на споживчому ринку України / С. П Вежлівцева, О. П. Ряба // Міжнародний науковий журнал «Інтернаука» – №1 (63), т.3, 2019. – С. 7-10.
5. Вимоги щодо розробки, впровадження та застосування постійно діючих процедурах, заснованих на принципах системи управління безпечністю харчових продуктів (НАССР): Наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України від 01.10.2012р. №590 [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1704-12>
6. Виробництво нового виду овочевого морозива «Заморожений лід» / [Д. М. Одарченко, К. В. Сподар, В.І. Михайлик та ін.]. // НТУ «ХПІ». – 2012. – № 68 (974). – С. 193–196.
7. Гребенюк М.В. Система забезпечення продовольчої безпеки в законодавстві Європейського Союзу / М. В. Гребенюк // Право України. - 2010. № 9. - С. 227 -233.
8. Донський О. В. Сучасний стан ринку морозива в Україні / О. В. Донський // Збірник тез доповідей Міжнародної наукової інтернетконференції молодих учених, магістрантів і студентів. Молодь в науці: здобутки, проблеми, перспективи, 21–22 березня 2019 р., Харків. торг. – екон. інститут КНТЕУ [та ін.]. – Харків : РВВ ХТЕІ КНТЕУ, 2019. – С.199.
9. Дослідження бактеріальної забрудненості молочних

сумішей,молочного та плодово-ягідного морозива. / Г.Є. Поліщук, М.М. Антонюк,Л.М. Мацько [та ін.] // Біотехнологія. – 2013. – 6 (6). – С 139–145.

10. Димань Т.М., Барановський М.М., Білявський Г.О. та ін. Екотрофологія. – Київ.: Лібра, 2006. – 302 с.

11. Іванова В.Д., Каряка Н.М. Дослідження впливу екстрактів з нетрадиційної рослинної сировини на якісні показники морозива / В.Д.Іванова, Н.М. Каряка // Харчова наука і технологія. – 2011. – № 2 (15). – С.37–41.

12. Інноваційні технології розробки нових видів морозива для оздоровчого харчування. / Павлюк Р.Ю., Погарська В.В., Берестова А.А. [та ін.] // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі. – 2011. – 2 (7) – С. 36-44.

13. Капрельянц Л.В., Іоргачова К.Г. Функціональні продукти. – Одеса:Друк, 2003. – 312 с.

14. Котехова О. Прилавки українських магазинів заповнені неякісним морозивом / О. Котехова // Експерт, 2015. - №3. - [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://glavcom.ua/news/prilavki-ukrajinskih-magaziniv-zarovnenineyakisnim-morozivom-422428.html>

15. Куниця О. Вегетаріанство в Україні: типологія та бар'єри. Магістеріум. Випуск 32. Соціальна робота і охорона здоров'я. С.63-67.

16. Кушнір О.В. Вегетаріанство як різновид нетрадиційного харчування: за і проти <https://www.bsmu.edu.ua/blog/2392-vegetarianstvo-za-i-protu>

17. Макалюк Б. Вегетаріанство: аргументи прихильників і противників <https://ranok.ictv.ua/ua/2021/11/15/vegetarianstvo-perevagi-ta-nedoliki/>

18. Молоканова Л.В. Морозиво з наповнювачами// Харчова і переробна промисловість. 1997. –№ 7. – С.28-29.

19. Молоканова Л.В., Свідовський А.М., Криковцева Н.О. На молочній основі// Харчова і переробна промисловість. 1997. – № 8. – С.23.

20. Молоканова Л.В. Розробка рецептур нового морозива з використанням нетрадиційних компонентів сировини // Обладнання та технології харчових виробництв: Зб.наук.пр.- Донецьк: ДонДУЕТ. – 1998. – С.173–184.
21. Морозиво з комбінованим складом сировини. Загальні технічні умови. ДСТУ 4735:2007 Введ. в дію 01.01.2008. - К.:Держспоживстандарт України, 2008. - 38 с. 22.
22. Морозиво плодово-ягідне, ароматичне, щербет, лід. Загальні технічні умови ДСТУ 4734:2007 - Введ. в дію 01.01.2008. - К.:Держспоживстандарт України, 2008.– 39 с.
23. Павлишин М.Л Формування якості морозива з додаванням дикорослих ягід / М.Л. Павлишин, Р.М. Захарчин // Науковий вісник НЛТУ України. - 2014. - Вип. 24.2. - С.173-177.
24. Павлюк Р. Ю. Інноваційні технології ві Офіційна сторінка на Ютуб ТМ “ІдеальНемолоко”. URL: <https://www.youtube.com/channel/UCvzcZ0FN5CEM5XVeIZLZCpg/videos>
25. Перцевий Ф.В, Гурський П.В, Машкін М.І. та ін. Технологія переробки молока. Харків: ХДУХТ, 2006. 378 с.
26. Плюси та мінуси вегетаріанства https://gazeta.ua/articles/health/_plyusi-ta-minusi-vegetarianstva/755560
27. Покропивний С.Ф., Колот В.М. Підприємництво: стратегія, організація, ефективність. Навч. посібник. К.: КНЕУ, 1998. 398 с.
28. Популярність рослинного молока. BBC Україна. URL: <https://www.bbc.com/-ukrainian/blogs-46044734>
29. Павлюк Р. Ю. Нове покоління молочних продуктів у підвищенні імунітету/ Р.Ю. Павлюк // Прогресивні ресурсозберігаючі технології та економічне обґрунтування у підприємствах харчування. Економічні проблеми торгівлі: зб. наук. праць ХДУХТ: у 2-х ч., Харків. – 2003. – Ч. 1. – С. 93–99.
30. Павлюк Р. Ю. Розробка технології консервованих вітамінних

фітодобавок і їх використання в продуктах харчування профілактичної дії [Текст]: дис. д-ра техн. наук / Р. Ю. Павлюк. – ОДАХТ : Одеса, 1996. – 446 с.

31. Погарська В. В. Наукове обґрунтування технології каротиноїдних і хлорофілвмісних дрібнодисперсних рослинних добавок [Текст]: дис. д-ра техн. наук / В.В. Погарська. – ОДАХТ: Одеса, 2012. – 472 с.

32. Пересічний М.І., Корзун В.Н., Кравченко М.Ф., Григоренко О.М. Харчування людини і сучасне довкілля: теорія і практика /Київ, 2003. – 256 с.

33. Притульська Н.В. Харчова цінність нових видів морозива для спортсменів / Н.В. Притульська, І.В. Коваль, Є.В. Бондаренко // зб. наук. праць / Харків. держ. ун-т харчування та торгівлі. – Харків, 2008. – № 1 (7). – С. 102-109

34. Поліщук Г. Є. Дослідження впливу зернових продуктів на стабілізацію струк-тури морозива / Г. Є.Поліщук, О. М. Рибак, Т. І. Янюк // Молочна промисло-вість. – 2008. – № 5. – С. 70-72.

35. Поліщук Г. Є. Технологія морозива / Г. Є. Поліщук, І. С. Гудз - К. : Фірма ІНК ОС, 2006. - 216 с.

36. Поліщук, Г. Є., Сапіга, В. Я., Осьмак, Т. Г., Шевченко, І. І. (2021). Порівняльний аналіз структуруючої здатності овочевих пюре у складі сумішей морозива. Наукові праці НУХТ, 27(4), 154-164.

37. Сапіга, В. Я., Поліщук, Г. Є. (2023). Вплив овочевих пюре різних способів оброблення на органолептичні та фізико-хімічні показники морозива молочного. Наукові праці НУХТ, 29(1), 173-186..

38. Сливка, Н. Б., Білик, О. Я., Дроник, Г. В., & Наговська, О. В. (2021). Дослідження якісних показників морозива парфе з овочевими наповнювачами. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького. Серія: Харчові технології, 23(96), 76-81.

39. Про державний контроль за дотриманням законодавства про харчові продукти, корми, побічні продукти тваринного походження, здоров'я та благополуччя тварин: Закон України від 18.05.2017, № 2042-VIII / Верховна Рада України. - Офіц. вид. - Київ: Парлам. Вид-во, 2018 - 343 с.

40. Про молоко і молочні продукти : Закон України від 24 червня 2004 N 191-VIII [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1870-15>

41. Рибак О. М. Вплив вівсяного борошна на формування якісних показників морозива / О. М. Рибак, Г. Є. Поліщук // Обладнання та технології харчових виробництв. – Донецьк: ДонДУЕТ. – 2009. – № 22. – С. 388-396.

42. Рибак О.М. Стабілізація структури морозива борошном зернових культур / О.М. Рибак, Г.Є.Поліщук // Матеріали всеукраїнської наукової конференції Тернопільського державного технічного університету ім. І.Полюя, 13-14 травня 2009р. : тези доп. – Тернопіль: ТДТУ, 2009. – С.292.

43. Рудавська Г.Б., Тищенко Є.В., Притульська Н.В. Наукові підходи та практичні аспекти оптимізації асортименту продуктів спеціального призначення: Монографія. – К.: Київ, 2002. –371 с.

44. Свідовський А.М., Безкровна Н.З., Молоканова Л.В. Використання нетрадиційної сировини у виробництві морозива// Торгівля і ринок України: Зб. наук. пр. –Донецьк: ДДКІ. – 1996. –С. 188–189.

45. Свідовський А.М., Молоканова Л.В. Використання цукрорафінадної патоки у виробництві морозива// Формування асортименту та зберігання товарів в ринкових умовах: Зб. наук. пр. –Київ: КДТЕУ. – 1997. – С. 73–75.

46. Типова технологічна інструкція з виробництва морозива молочного, вершкового, пломбіру; плодово-ягідного, ароматичного, щербету, льоду; морозива з комбінованим складом сировини : ТТІ 31748658-1-2007 до ДСТУ 4733:2007, 4734:2007, 4735:2007. - [Чинна від 2008-01-01]. - К. : Асоціація українських виробників «Українське морозиво та заморожені продукти», 2007. - 100 с.

47. Шарахматова Т.Є. Розробка технології морозива для людей з лактазною недостатністю / Т.Є.Шарахматова, О.О.Лозова // Наукові праці Одеської національної академії харчових технологій. – Одеса: 2009. – Вип. 36. – Т.2. – С.311.

48. Chaita E., Lambrinidis G., Cheimonidi C., Agalou A., Beis D., Trougkos I., Mikros E., Skaltsounis A.L., Aligiannis N., Ferreira I.C.F.R. Anti-melanogenic properties of Greek plants. A novel depigmenting agent from morus alba wood. *Molecules*. 2017
49. Chang L.W., Juang L.J., Wang B.sen, Wang M.Y., Tai H.M., Hung W.J., Chen Y.J., Huang M.H. Antioxidant and antityrosinase activity of mulberry (*Morus alba* L.) twigs and root bark. *Food Chem. Toxicol*. 2011
50. Chen H., Pu J., Liu D., Yu W., Shao Y., Yang G., Xiang Z., He N. Anti-inflammatory and antinociceptive properties of flavonoids from the fruits of black mulberry (*Morus nigra* L) *PLoS One*. 2016
51. Cheng J., Xu L., Xiang R., Liu X., Zhu M. Effects of mulberry polyphenols on oxidation stability of sarcoplasmic and myofibrillar proteins in dried minced pork slices during processing and storage. *Meat Sci*. 2020
52. Cheng J.R., Liu X.M., Zhang W., Chen Z.Y., Wang X.P. Stability of phenolic compounds and antioxidant capacity of concentrated mulberry juice-enriched dried-minced pork slices during preparation and storage. *Food Control*. 2018
53. Darias-Martín, J, Lobo-Rodrigo G, Hernández-Cordero J, Díaz-Díaz E, íaz-Romero C. Alcoholic beverages obtained from black mulberry. *Food Technol. Biotechnol*. 2003
54. Queiroz G.T., Santos T.R., Macedo R., Peters V.M., Leite M.N., da Silveira e Sá R.C., Guerra M.O. Efficacy of *Morus nigra* L on reproduction in female Wistar rats. *Food Chem. Toxicol*. 2012
55. Deepa M., Sureshkumar T., Satheeshkumar P.K., Priya S. Purified mulberry leaf lectin (MLL) induces apoptosis and cell cycle arrest in human breast cancer and colon cancer cells. *Chem. Biol. Interact*. 2012
56. Dewanjee S., Joardar S., Bhattacharjee N., Dua T.K., Das S., Kalita J., Manna P. Edible leaf extract of *Ipomoea aquatica* Forssk. (Convolvulaceae) attenuates doxorubicin-induced liver injury via inhibiting oxidative impairment, MAPK activation and intrinsic pathway of apoptosis. *Food Chem. Toxicol*. 2017

57. Dhiman S., Kumar V., Mehta C.M., Gat Y., Kaur S. Bioactive compounds, health benefits and utilisation of *Morus* spp.– a comprehensive review. *J. Hortic. Sci. Biotechnol.* 2020
58. Du Q., Zheng J., Xu Y. Composition of anthocyanins in mulberry and their antioxidant activity. *J. Food Compos. Anal.* 2008
59. Eo H.J., Park J.H., Park G.H., Lee M.H., Lee J.R., Koo J.S., Jeong J.B. Anti-inflammatory and anti-cancer activity of mulberry (*Morus alba* L.) root bark. *BMC Complement. Altern. Med.* 2014.
60. Ercisli S., Orhan E. Chemical composition of white (*Morus alba*), red (*Morus rubra*) and black (*Morus nigra*) mulberry fruits. *Food Chem.* 2007
61. Eyduran S.P., Ercisli S., Akin M., Beyhan O., Gecer M.K., Eyduran E., Erturk Y.E. Organic acids, sugars, vitamin C, antioxidant capacity, and phenolic compounds in fruits of white (*Morus alba* L.) and black (*Morus nigra* L.) mulberry genotypes. *J. Appl. Bot. Food Qual.* 2015
62. Akkarachaneeyakorn S., Tinrat, S. Effects of types and amounts of stabilizers on physical and sensory characteristics of cloudy ready-to-drink mulberry fruit juice. *Food Sci. Nutr.* 2015
63. Alakbarli Farid, Aliyev Iskandar. 8.3 Silk Road - The Origin of the Mulberry Trees - Farid Alakbarli and Iskandar Aliyev [WWW Document] AZERBAIJAN Int. 2000
64. Feng Y., Liu M., Ouyang Y., Zhao X., Ju Y., Fang Y. Comparative study of aromatic compounds in fruit wines from raspberry, strawberry, and mulberry in central Shaanxi area. *Food Nutr. Res.* 2015