

**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: **«РОЗРОБЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ КИСЛОМОЛОЧНОГО
НАПОЮ ДЛЯ ДИТЯЧОГО ХАРЧУВАННЯ»**

Виконавець:

здобувач вищої освіти

Білан Ірина

(прізвище, ім'я та по батькові)

Науковий керівник:

Сливка Наталія Богданівна

(прізвище, ім'я та по батькові)

Рецензент:

Галух Богдан Іванович

(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

БІЛАН ІРИНІ

1. Тема роботи **Розроблення технології кисломолочного напою для дитячого харчування**

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 ферментованих напоїв, стандарти

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вивчити особливості дитячого харчування, обґрунтувати біологічну цінність ожини та м'яти, 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 _____ **Білан І.**
 (підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____ **Сливка Н.Б.**
 (підпис) (прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

1 РЕФЕРАТ	6
2 ВСТУП	7
2.1. Мета і завдання досліджень	9
3 ОГЛЯД НАУКОВОЇ ТА ПАТЕНТНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	10
3.1. Йогурт: види, особливості виробництва, основні характеристики	
3.2. Використання козиного молока у дитячому харчуванні	
3.3. Харчова та біологічна цінність ожини як наповнювача для йогурту	
3.4. Можливості поєднання м'яти з молочною основою та наповнювачами у технології кисломолочних напоїв	
4 ВЛАСНІ ДОСЛІДЖЕННЯ	41
4.1 Матеріал та методи досліджень	41
4.2. Результати власних досліджень та їх обговорення	44
4.2.1. Дослідження якості молока козиного та порівняння його з коров'ячим молоком	44
4.2.2. Підготовка ожини та м'яти для внесення до молочної основи	47
4.2.3. Розроблення рецептур йогуртів з козиного молока з наповнювачами для дитячого харчування та дослідження їх органолептичних показників	54
4.2.4. Дослідження фізико-хімічних показників йогуртів з козиного молока з ожиною та м'ятою	58

5	РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ	60
	ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОВЕДЕНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	
	ВИСНОВКИ	64
	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	66

1 РЕФЕРАТ

Ключові слова: вегетаріанство, рослинні альтернативи, технологія, вівсяне молоко, немолочний йогуртовий напій, сік дині, стабілізатор, якісні показники

В наш час актуальним є розширення асортименту продуктів для вегетаріанців, особливо заміна кисломолочних продуктів на немолочні. Саме ці питання розглядаються у магістерській роботі.

Детально вивчено принципи вегетаріанства та проаналізовано рослинні альтернативи для виробництва рослинних йогуртових продуктів. Обґрунтовано вибір вівса як джерела антиоксидантів та β – глюкану. Описано етапи приготування вівсяного молока. Досліджено органолептичні та фізико-хімічні показники молока коров'ячого, вівсяного молока, отриманого самостійно та ультрапастеризованого молока вівсяного.

Встановлено оптимальні дози соку дині у кількості 10 і 15 %, яку вносять для покращення смакових властивостей та стабілізатора – камеді рожкового дерева для нового продукту. .

На основі результатів досліджень запропоновано параметри технологічного процесу виробництва немолочного йогуртового продукту.

Досліджено зміни фізико-хімічних та мікробіологічних показників під час зберігання та встановлено термін придатності.

Встановлено, що економічний ефект досягнуто, оскільки рентабельність становить 19,8 %.

2 ВСТУП

Козяче молоко є вдалою альтернативою для харчування дітей з алергією на білки коров'ячого молока.

У світовій практиці також спостерігається тенденція використовувати для виробництва дитячого харчування не коров'яче, а козяче молоко, оскільки вважається, що козяче молоко за структурою більше схоже на жіноче.

Якщо у дорослого або дитини порушений нормальний баланс мікрофлори кишечника, кисломолочні продукти з козячого молока допоможуть дуже швидко привести кишечник в норму. Завдяки своєму складу це молоко зміцнює імунітет, дає сили організму людини боротися з хворобами [1]. Білок і вітаміни А і В, що містяться в козячому молоці, благотворно впливають на розвиток організму.

Особливо важливою характеристикою козячого молока є наявність у ньому вітаміну В12. У продуктах харчування цей вітамін зустрічається вкрай рідко, але він важливий для організму, особливо дитячого. Цей вітамін відповідає за кровотворення і контролює обмінні процеси [2]. Козяче молоко і продукти з козячого молока корисні тим, що містять величезну кількість кальцію, і він засвоюється організмом на 97%.

Низька засвоюваність кальцію пов'язана з труднощами засвоєння великих молекул жиру коров'ячого молока, з яким він безпосередньо пов'язаний. З козячого молока засвоюється кальцій значно більше 58-60% від загального вмісту в продукті [3]. Ще одна найважливіша характеристика козячого молока - низька алергенність. У ньому містяться біологічно активні речовини, яких немає в коров'ячому молоці.

Біологічна цінність козячого молока доповнюється тим, що воно сприяє створенню кислого середовища в кишечнику, за рахунок чого пригнічує розвиток гнилої мікрофлори. Тому молоко і молочні продукти широко використовують з лікувальною метою при інтоксикаціях отруйними

продуктами гнильної мікрофлори.⁴]. Нестача в раціоні вітамінів і мінералів призводить до порушення обміну речовин, зниження працездатності, швидкої стомлюваності і навіть різних захворювань.

Поєднання тваринної і рослинної сировини є одним із способів корекції режиму харчування. У різних публікаціях описується використання рослинної сировини в кисломолочних продуктах, таких як кефір і йогурт.

Споживання фруктів пропагується у всьому світі, оскільки вони вважаються невід'ємною частиною будь-якого харчування, оскільки вони допомагають людям споживати більше вітамінів, мінералів, харчових волокон і біологічно активних речовин. Тому не дивно, що нещодавні епідеміологічні та клінічні дослідження показали важливість харчування, багатого на фрукти. Це полягає у профілактиці багатьох захворювань, включаючи серцево-судинні захворювання, рак і порушення обміну речовин [1 , 2]. Всесвітня організація охорони здоров'я (ВООЗ) пропонує, щоб люди мали мінімальне споживання 400 г фруктів (п'ять порцій) на день, щоб запобігти хронічним захворюванням та іншим захворюванням, а також запобігти дефіциту мікроелементів [1 , 3].

За останні кілька десятиліть усі фрукти набули популярності та інтересу. Серед них червоні плоди з багатьох родин, таких як *Rosaceae* (полуниця, малина, ожина та черешня), *Ericaceae* (чорниця, журавлина) та *Moraceae* (шовковиця) привернули особливу увагу через їх високу харчову цінність, характерний смак, смакові та нутрицевтичні властивості, а також їх оздоровчі властивості [4].

Ожина - досить нова культура для промислового садівництва в Україні. Ожина - це солодкий, терпкий фрукт, яким насолоджувалися впродовж історії в багатьох різних культурах, від стародавньої Європи до Греції. Вважається, що існує понад 375 видів ожини, і вони можуть походити з Азії, Північної Америки, Південної Америки або Європи. Плоди ожини містять високий рівень антоціанів та інших фенольних сполук, головним чином флавонолів і елагітанінів, які сприяють його високій антиоксидантній

здатності та іншій біологічній активності. Фенольні сполуки ожини мають захисну дію на віковій нейродегенеративній захворюваності та втрату кісткової тканини *in vivo* та можуть пригнічувати ліпопротеїни низької щільності та ліпосомальне окислення *in vitro*. Екстракти ожини також виявляли антимуtagenну дію *in vitro* та *in vivo* шляхом модифікації клітинних сигнальних шляхів та пригнічення факторів стимуляції пухлини.

Поєднання ферментованої молочної основи і м'яти дозволяє створити свіжий і ароматний напій, ідеальний для літнього сезону. Його можна вживати в якості перекусу з кількома кубиками льоду, щоб зарядити енергією та підбадьоритися під час спекотного полудня.

2.1. Мета і завдання досліджень

Метою магістерської роботи є розроблення технології кисломолочного напою для дітей на основі козиного молока із застосуванням ожини та м'яти як наповнювачів

Було поставлено такі задачі:

- проаналізувати основний асортимент, особливості технології йогуртів;
- запропонувати нові наповнювачі для молочної основи;
- дослідити козине молоко як сировину для виробництва кисломолочного напою для дітей із йогуртовою закваскою;
- обґрунтувати рецептуру нових продуктів та описати технологію їх виробництва;
- дослідити органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні показники продуктів;
- розрахувати економічні показники

3 ОГЛЯД НАУКОВОЇ ТА ПАТЕНТНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

3.1. Йогурт: види, особливості виробництва, основні характеристики

Йогурт, молочний продукт і відомий кисломолочний продукт, став популярним і поживним варіантом їжі в сучасному раціоні. Він більш поживний порівняно з молоком, з якого його виготовляють. Його споживання зросло завдяки доведеним перевагам для здоров'я та харчування. Йогурт виготовляється шляхом сквашування молока бактеріями, такими як *Streptococcus thermophilus* і *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*, з утворенням молочної кислоти. Утворена молочна кислота знижує рН молока, надаючи йому характерний гострий смак і густу консистенцію ([4](#), [5](#)).

Споживання йогурту можна простежити ще з пастухів Близького Сходу, які носили молоко в кишкових мішках. Невдовзі кочівники виявили, що молоко, що зберігалось, почало скисати та згортатися, що дало початок йогурту, яким люди насолоджуються сьогодні ([6](#)). За короткий час йогурт отримав поширення на Близькому Сході та в Європі. У 16 столітті в Барселоні, Іспанія, була заснована перша йогуртова фабрика. Зараз асортимент йогурту був розширений через використання у рецептурах різних наповнювачів та добавок. Це дало змогу підвищити його сенсорні властивості та вплинути на його поживні та нутрицевтичні властивості ([7](#)).

Поживний склад йогурту зробив його широко поширеним молочним харчовим продуктом. Він містить вуглеводи, білки, мінерали та необхідні вітаміни ([8](#)). Споживання йогурту також було пов'язано з кількома перевагами для здоров'я, включаючи прискорення травлення, яке пояснюється його пробіотичними компонентами, покращення мікрофлори кишечника ([9](#)) і запобігання симптомів запору, здуття живота та діареї ([9](#)).

З харчової цінності йогурт містить білок, який є однією з важливих поживних речовин в йогурті. Білок, присутній в йогурті, легко засвоюється. Отже, це ідеальний варіант щоденного споживання для людей з порушенням травлення білка. Крім того, повідомляється, що вживання йогурту покращує

здоров'я серця. Це пояснюється тим, що доведено, що йогурт знижує рівень холестерину, тим самим зменшуючи небезпеку серцевих захворювань ([9](#)). Подібним чином доведено, що присутність у йогурті мінералів, а саме кальцію, покращує серцево-судинне здоров'я його споживачів. Дослідження показали, що артеріальний тиск пацієнтів з гіпертонією, які споживали йогурт, значно знизився. Крім того, було виявлено, що йогурт знижує ризик діабету 2 типу, покращуючи чутливість до інсуліну та толерантність до глюкози. Йогурт також пов'язують із покращенням щільності кісткової тканини, особливо у жінок у постменопаузі, тим самим знижуючи ризик остеопорозу завдяки високому вмісту мінеральних речовин ([12](#)).

Для покращення фізико-хімічних, текстурних, сенсорних і реологічних властивостей до йогурту додають різні добавки, у тому числі натуральні та модифіковані. Їх додають до йогурту для різноманітних технологічних цілей, у тому числі як стабілізатори, гелеутворювачі, ароматизатори, консерванти, загусники та барвники. Наприклад, додавання желатину вважається хорошим завдяки його гелеутворюючим характеристикам, що можна простежити за його оборотним переходом від спіралі до спіралі при охолодженні.

Отже, під час холодного зберігання йогуртів утворення потрібних спіралей желатину в точках з'єднання посилює гелеутворення та зменшує втрату сироватки через синерезис ([14](#) , [15](#)). Однак, окрім своїх технологічних функцій, дослідження показали, що вони також впливають на поживні та нутрицевтичні властивості йогурту при додаванні. Різноманітні природні добавки, такі як насіння морінги, колоски фінікової пальми, екстракти виноградних кісточок і листя аргелу, паста з кизилу, порошок плодів і листя шовковиці, сочевиця, різні види клітковини, ефірні олії м'яти колосової і мед включені до складу йогурту. Подібним чином дослідження показали, що модифіковані добавки, такі як β -глюкан, пектин з низьким вмістом метоксилів, інουλін і фруктани агави додаються в йогурт.

Види йогуртів. Йогурти доступні на ринку в різноманітних текстурах, смаках і формах, які підходять до широкого спектру страв і випадків. Кілька

назв використовуються для класифікації стилів йогурту, деякі з яких включають живий йогурт, традиційний йогурт, змішаний йогурт, набір йогурту, йогуртовий напій, заморожений йогурт і грецький йогурт. На класифікацію йогурту впливають спосіб його приготування, консистенція, властивості та реологія. Параметри, які враховуються під час класифікації йогурту, включають його фізичну природу, хімічний склад, спосіб приготування/процес витримки та додані смаки.

Класифікація йогуртів. За своєю природою йогурт може бути рідким або густим. Йогурт, що має рідку природу, називають питним йогуртом. Він проходить гомогенізацію для зменшення розміру частинок жиру для забезпечення стабілізації суспензії білка та розподілу гідроколоїду. З іншого боку, йогурт у густому стані виготовляють шляхом отримання йогурту в тарі з непорушеним згустком.

Залежно від жирності йогурт можна розділити на три основні види. Вони включають звичайний йогурт, низькожирний йогурт і знежирений йогурт. Звичайний йогурт виготовляється з жирного молока, що містить приблизно 3,3% молочного жиру.

Додавання різних ароматизаторів до йогурту може підвищити сенсорні властивості та покращити споживчу привабливість. За цією категорією йогурт можна класифікувати на ароматизований йогурт і звичайний йогурт. Ароматизатор можна додавати перед гомогенізацією або одразу після процесу гомогенізації.

Додавання ароматизаторів до йогурту може підвищити його сенсорні властивості та покращити споживчу привабливість. Ароматизований йогурт може містити підсилювачі смаку, а також інші добавки, такі як регулятори кислотності, барвники, емульгатори, пакувальні гази, стабілізатори та підсолоджувачі. Кілька прикладів підсилювачів смаку, дозволених у ароматизованих йогуртах, включають глюконат магнію, глютамінову кислоту, (L+)-, L-глютамат натрію, L-глютамат монокалію, ді-L-глютамат кальцію, L-глютамат моноамонію, ді-L-глютамат магнію, гуанілова кислота,

5'-, динатрію 5'-гуанілат-, дикалій 5'-гуанілат-, 5'-гуанілат кальцію та інозинова кислота, 5'-, на максимальному рівні GMP.

Натуральний йогурт є найменш фальсифікованим і найпростішим видом йогурту з чистим смаком. Його виготовляють шляхом бактеріальної ферментації пастеризованого молока для отримання характерного смаку та текстури. У чистому вигляді він забезпечує найбагатшу концентрацію кальцію серед інших йогуртових продуктів. Харчовий склад натурального йогурту близький до складу молока, з якого його виготовляють, забезпечуючи всі переваги, пов'язані з бродінням, і, в той же час, забезпечуючи мало калорій. Це в основному несолодкий, що містить майже без добавок. Згідно з Alimentarius, добавки в простому йогурті досить обмежені стабілізаторами та загусниками. Включення в натуральний йогурт інших добавок, таких як барвники, регулятори кислотності, підсилювачі смаку, консерванти, підсолоджувачі, пакувальні гази, емульгатори, технологічно не виправдано.

Йогурти можна класифікувати широко залежно від способу виробництва. У цьому розділі коротко описано деякі з найважливіших видів йогуртів, доступних на ринку.

Йогурт по-грецьки

Грецький йогурт, також відомий як зціджений йогурт, є звичайним типом йогурту, який проціджують або зливають сироватку. У результаті виходить більш густий і вершковий продукт. Неліос та ін. повідомили, що видалення йогуртової сироватки зробило грецький йогурт популярним типом йогурту, який пропонує численні важливі переваги для здоров'я. Примітно, що він містить вдвічі більше білка, ніж звичайний йогурт, що робить його важливим джерелом білка для веганів і вегетаріанців. Крім того, його можна приймати як закуску, оскільки вміст білка робить його більш ситним. Крім того, пробіотики, присутні в грецькому йогурті, допомагають підтримувати хороший рівень корисних бактерій, щоб підтримувати здоровий кишечник. Активні пробіотики також можуть підвищити імунну систему та запобігти

виникненню певних захворювань. Вміст кальцію в грецькому йогурті життєво важливий для побудови здорових кісток і зубів, а також для запобігання остеопорозу.

Йогурт по-балканськи

Балканський йогурт, також відомий як сет-йогурт, має густу консистенцію та часто виготовляється партіями. У процесі виробництва до культивованих бактерій додають пастеризоване молоко з подальшою ферментацією. Цей вид йогурту не дозволяє перемішувати протягом приблизно 12 годин або більше, доки не буде досягнуто бажаної консистенції та густоти. Йогурт у балканському стилі може служити багатьом цілям. Його часто використовують як заміник сметани в приготуванні балканських м'ясних рецептів. Крім того, його використовують у стравах середземноморської кухні (таких як спанакопіта, мусака та бутерброди з лаваша) як начинку для салату або заправку. Подібним чином, його можна споживати як йогурт, підсолоджений медом, цукром або нарізаними фруктами.

Йогурт по-французьки

Цей йогурту виготовляється відповідно до французького процесу та культури. Його також називають йогуртом із заварним кремом, виготовленим шляхом культивування молока безпосередньо в каструлі. Продукт має текстуру пудингу. Його можна приправити шматочками фруктів, найчастіше чорницею та полуницею, або їх сумішшю, які додають безпосередньо в суміш. Різні дослідження показали, що це ідеальне джерело білка, заліза та вітаміну А.

Особливості технології йогуртів. Виробництво йогурту відбувається шляхом бродіння молока за допомогою бактерій, що утворює молочну кислоту, що призводить до утворення згустку. Виробництво йогурту – це багатоступінчастий процес, який включає нагрівання молока, додавання закваски та надання суміші бродіння. Кінцевий продукт являє собою густу і кремову суміш, яка багата пробіотиками, білком і кальцієм. Коров'яче

молоко в основному використовується для виробництва йогурту. Проте Tamime і Robinson повідомили, що козяче, овече та буйволине молоко також можуть бути відповідною заміною коров'ячого молока, а в деяких випадках сухе молоко може бути життєздатною альтернативою. Зазвичай молоко гомогенізують, щоб рівномірно розподілити вміст жиру, а потім пастеризують, щоб знищити будь-які шкідливі бактерії, які можуть бути присутні. Окрім молока, йогурт часто містить додані підсолоджувачі, такі як цукор, кукурудзяний сироп або фруктовий концентрат. Вони використовуються, щоб збалансувати кислинку йогурту та покращити його смак. Інші інгредієнти, які можуть бути додані, включають стабілізатори, такі як желатин або пектин, для покращення смаку йогурту, а також ароматизатори, такі як фрукти, спеції та ваніль.

За словами Лі та Люсі, основними процесами виробництва йогурту є нормалізація за вмістом жиру та білка в молоці, гомогенізація молока, теплова обробка, заквашування та ферментація молока, охолодження та зберігання. До молока часто додають закваску, а в деяких випадках додають різноманітні добавки, щоб підвищити її поживні властивості.

З метою знежирене молоко і вершки часто змішують з молоком. Встановлено, що мінімальна кількість молочного білка, дозволеного для виробництва йогурту, становить 2,7%. Крім того, максимально допустимий вміст жиру в йогурті становить 15%.

Сухе молоко, концентрат сироваткового білка, знежирене сухе молоко або концентрат молочного білка можна змішувати за допомогою пристрою для диспергування порошку. Крім того, Garczewska-Murzyn та ін. досліджували вплив маслянки та сухого знежиреного молока на властивості знежиреного йогурту. Вони прийшли до висновку, що немає різниці між профілем жирних кислот йогурту, збагаченого сухою маслянкою чи сухого знежиреного молока.

Консистенцію, зовнішній вигляд, смакові відчуття, консистенцію та в'язкість йогурту можна покращити, додавши до молочної основи

стабілізатори (такі як желатин і пектин). Стабілізатори також можуть запобігти виділенню сироватки з йогурту та покращити його консистенцію.

Гомогенізація дуже важлива, особливо для йогурту з високим вмістом жиру. Молоко часто гомогенізують при регульованому тиску 10–20 МПа (тиск першого ступеня), 5 МПа (тиск другого ступеня) і температурі від 55 до 65 °С. Коли молоко гомогенізується за такого тиску та температури, кульки молочного жиру дезорієнтуються на менші фрагменти, а площа поверхні збільшиться. Гомогенізація йогурту запобігає утворенню вершків або виділенню жиру під час процесу сквашування або зберігання. Крім того, це зменшує відділення сироватки та покращує консистенцію йогурту. Після гомогенізації сироваткові білки та казеїни утворюють шар жирових кульок, що збільшує кількість структуроутворюючих компонентів у йогурті з гомогенізованого молока. Останні дослідження досліджували використання гомогенізації надвисокого тиску (200 або 300 МПа) для виробництва йогурту. Результати показали кращу твердість і водоутримувальну здатність порівняно зі звичайною гомогенізацією. Так само Ergin і Küçükçetin продемонстрували, що різні послідовності гомогенізації та температура молока змінюють фізико-хімічні властивості змішаного йогурту.

Термічна обробка молока проводиться з єдиною метою знищення мікроорганізмів, які можуть змінити властивості йогурту. Теплова обробка може видалити розчинений кисень, щоб запобігти тепловим реакціям із заквасками, оскільки закваски йогурту чутливі до розчиненого кисню. Застосування термічної обробки підвищує в'язкість і консистенцію молока під час підготовки до виробництва йогурту. Ці структурні зміни часто є результатом денатурованого сироваткового білка. Подібним чином кислотно-індуковане гелеутворення йогурту залежить від рівня ізоелектричного рН сироваткового білка. Поєднання температури та часу для термічної обробки при виробництві йогурту становить 90–95°C протягом 5 хвилин або 85°C протягом 30 хвилин. Нагрівання молока при дуже високій температурі триває

від 100 до 130 °C протягом 4-16 с, тоді як нагрівання його при надвисокій температурі 140 °C має тривати приблизно 4 с.

Заквашування. Після теплової обробки знижують температуру молока, тому що температура молочної основи повинна бути комфортною для росту закваски. Оптимальна температура для термофільних бактерій часто становить приблизно 40–45°C. Бродіння молока бактеріями перетворює лактозу в молочну кислоту, яка, у свою чергу, знижує рН молока. Слід зазначити, що під час підкислення молока рН молока знижується з 6,7 до 4,6. Тоді гелеутворення молока може відбуватися при рН від 5,8 до 5,44 (для молока, обробленого високою температурою).

Streptococcus thermophilus і *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* є ключовими йогуртовими бактеріями, що виробляють молочну кислоту (LAB), які працюють разом у взаємних відносинах для бродіння йогурту. Ці бактерії можуть самостійно розвиватися в молоці; однак їх поєднання має вирішальне значення для поліпшення текстурних властивостей йогурту шляхом виробництва екзополісахаридів і забезпечення користі для здоров'я споживачів. Horiuchi і Sasaki повідомили, що сквашування йогурту за допомогою *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* і *S. thermophilus*, які є факультативними анаеробами, ефективні навіть за наявності кисню, оскільки ці бактерії можуть розвиватися як в аеробних, так і в анаеробних умовах.

Lactobacillus delbrueckii subsp. *bulgaricus* є безпечним пробіотиком, який приносить користь здоров'ю людини. Він оптимально розвивається при температурі 43–46°C і може зв'язуватися з іншими бактеріями, такими як *Streptococcus thermophiles*, для сквашування молока. *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* ферментує вуглеводи для виробництва молочної кислоти як основного побічного продукту. Вироблена молочна кислота складається з 95% D-молочної кислоти та 0,5% L-молочної кислоти. Попереднє дослідження для вивчення геномного нуклеотидного складу *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* виявили, що вміст гуаніну та цитозину в бактеріях становить 49–51.

Крім того, *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* має широку амінокислотну та протеолітичну транспортну систему, яка підвищує його метаболічну ефективність у багатих на білок середовищах. Він також демонструє переважний ріст у середовищі, багатому на лактозу, і кодує різні метаболічні шляхи (часткові шляхи) для підтримки його метаболічної ефективності.

Streptococcus thermophilus є грампозитивною бактерією, відомою своїм гомоферментативним метаболізмом, де він використовує шлях Ембдена-Мейєргофа для ферментації лактози, в кінцевому підсумку з утворенням лактату як кінцевого продукту. Він може процвітати при оптимальній температурі росту 42°C і класифікується як аеротолерантний анаероб, що належить до групи *salivarius*, до якої входять *S. salivarius* і *S. vestibularis*). *S. thermophilus* займає унікальне місце в харчовій промисловості як єдиний вид *Streptococcus*, який широко використовується. Люди споживали її протягом століть, не викликаючи жодних захворювань, завдяки чому Управління з контролю за продуктами й ліками (FDA) визнало її загально визнаною безпечною бактерією. У виробництві йогурту це основна бактерія-закваска і займає друге місце за важливістю серед промислових LAB. Він відіграє центральну роль у швидкому підкисленні через утворення молочної кислоти. Крім того, *S. thermophilus* сприяє утворенню вторинних продуктів бродіння, таких як ацетальдегід і діацетил, покращуючи ароматичні та текстурні якості ферментованих продуктів.

Сквашування. Ферментація є біотехнологічною та життєздатною технікою для розробки нових продуктів із покращеними фізико-хімічними, поживними та сенсорними якостями. Значення ферментації вийшло за межі консервування їжі, оскільки воно відіграє важливу роль у виробленні біоактивних пептидів. Біоактивні пептиди є основними корисними для здоров'я харчовими інгредієнтами з потенціалом для покращення добробуту людини та пом'якшення ризику захворювань. Манзур та ін. повідомили, що біологічно активні пептиди мають багатогранну біологічну дію, включаючи

антимікробну, антиоксидантну, імуномодулюючу, протиракову, антигіпертензивну та протидіабетичну дію. Дія бродіння на гідроліз білка для звільнення біоактивних пептидів від їх первісної білкової структури була широко описана. Різні ферментуючі мікроорганізми можуть виробляти різні біологічно активні пептиди завдяки варіаціям їх ферментних профілів і метаболічної активності. Таким чином, вибір мікроорганізмів у процесі бродіння може впливати на тип і кількість утворених біоактивних пептидів. Наприклад, молочнокислі бактерії зазвичай використовуються в ферментації молочних продуктів і можуть виробляти біоактивні пептиди з потенційними імуномодулюючими властивостями.

Охолодження. При бажаному рН приблизно 4,6 йогурт необхідно частково охолодити до температури приблизно 20°C. Перед додаванням смакових і фруктових інгредієнтів має відбутися охолодження. Часто йогурт охолоджують до температури вище 5°C, щоб зменшити подальше утворення кислоти.

3.2. Використання козиного молока у дитячому харчуванні

Харчування в ранньому віці суттєво впливає на ріст і довгострокове здоров'я, особливо протягом перших місяців життя, коли відбуваються основні процеси в центральній нервовій системі, шлунково-кишковому тракті та імунній системі [3]. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ), виключно грудне вигодовування протягом перших 6 місяців життя є кращим варіантом годування [4]. Жіноче молоко багате на поживні речовини, біологічно активні сполуки та імунні фактори, які сприяють оптимальному росту та розвитку та захищають від інфекцій і хронічних захворювань. Грудне вигодовування також має переваги для матері, включаючи зниження ризику раку молочної залози та яєчників. Проте після 6 місяців дозволяється вводити кисломолочні продукти.

Козине молоко може бути чудовим джерелом необхідних поживних речовин для росту та розвитку дитини. Ось розбивка основних поживних

речовин, які містяться в суміші козячого молока. Козине молоко містить казеїн і білки сироватки, які легше засвоюються порівняно з білками коров'ячого молока. Це зменшує ймовірність того, що суміш з козячого молока спричинить дискомфорт у травленні чи алергію у немовлят. Козине молоко багате здоровими жирами, включаючи незамінні жирні кислоти, життєво важливі для розвитку мозку. Ці жири мають вирішальне значення для загального росту та благополуччя вашої дитини. Козине молоко є хорошим джерелом необхідних вітамінів, таких як А, D і вітаміни комплексу В, а також мінералів, таких як кальцій, фосфор і магній. Ці поживні речовини важливі для здоров'я кісток, підтримки імунної системи та загального росту. Козине молоко містить певні фактори підвищення імунітету, такі як імуноглобуліни та лізоцим, які допомагають зміцнити імунну систему вашої дитини.

Козине молоко повне користі. Але необхідно розуміти користь козиного молока для здоров'я.

- **Майже такий самий рН, як і грудне молоко.** І грудне, і козине молоко є лужними. Різні експерти довели, що рівень рН у козиному молоці такий же, як і в грудному. Отже, при споживанні козиного молока існує ймовірність будь-якої шлунково-кишкової інфекції.
- **Покращена біодоступність заліза** - Майже більше 50% заліза міститься в козиному молоці, яке легко засвоюється організмом немовляти, у порівнянні з коров'ячим молоком, яке становить 13%. Це означає, що дитина отримує більше заліза на мілілітр.
- **Більше протизапальних властивостей** - різні дослідження стверджують, що козине молоко має протизапальні властивості. Це додатково допомагає у вигодовуванні бактерій кишечника. Вживання козиного молока немовлям сприяє зміцненню імунітету і запобігає шлунково-кишковим захворюванням, таким як коліт. Козине молоко містить лактоферин, білок із відомими протизапальними та антиоксидантними властивостями. Лактоферин може допомогти модулювати імунну відповідь і зменшити

запалення в кишечнику. Під час бродіння йогурт із козиного молока може генерувати біоактивні пептиди, які мають протизапальні властивості. Ці пептиди можуть допомогти регулювати імунну відповідь і сприяти зменшенню запалення в організмі.

- **Вітамін K2** є важливою поживною речовиною, яка відіграє вирішальну роль у здоров'ї кісток і метаболізмі кальцію. Йогурт з козиного молока містить більше вітаміну K2, ніж йогурт з коров'ячого молока. Цей вітамін допомагає спрямовувати кальцій до кісток і зубів, запобігаючи його накопиченню в артеріях, знижуючи ризик артеріальної кальцифікації та серцевих захворювань. Він активує білки в нашому організмі, які відповідають за побудову та метаболізм наших кісток, коли вони втягують кальцій. Дослідження показують, що вітамін K2 уповільнює втрату щільності кісткової тканини в процесі старіння, а також виявлено, що він може знизити ризик деяких переломів приблизно на 60 разів.
- **Поліпшення здоров'я кісток немовлят з анемією.** Різні дослідження показують, що втрата мінеральних речовин козиного молока у дітей почала покращуватися. Якщо у дитини анемія, козине молоко можна вважати популярним вибором.
- **Легко засвоюється.** Порівнюючи білок у козиному молоці та коров'ячому молоці, ми виявили, що білок у козиному молоці менш щільний. Жир у козиному молоці легко розщеплюється завдяки складу коротколанцюгових жирних кислот. Козине молоко містить омега-6 і омега-3 жирні кислоти, ферменти та білок, які сприяють задоволенню харчових потреб дитини.

Йогурти для дітей - це повножирні та збагачені поживними речовинами. Важливі поживні речовини в йогурті включають вітамін А, кальцій, вітаміни групи В, калій і цинк. Крім того, йогурти є багатим джерелом жирів, вуглеводів і білка. У перші роки дітям потрібен жир для підтримки розвитку мозку, метаболізму, нервової системи, кишечника, імунітету та клітинної структури. Коли молоко перетворюється на йогурт,

пробіотичні культури необхідні для здоров'я дитини. Якщо дитині менше 12 місяців, слід уникати додавання меду в йогурт.

Йогурт із козиного молока може бути джерелом корисних пробіотиків. Ці живі мікроорганізми підтримують здоров'я кишечника, допомагають травленню і навіть можуть позитивно впливати на імунну систему. Обов'язково вибирайте йогурт з козиного молока з активними культурами, щоб отримати ці пробіотичні переваги – подивіться на деякі штами, які найчастіше асоціюються з йогуртом з козиного молока:

- **Lactobacillus acidophilus** : це один із найвідоміших і широко використовуваних пробіотичних штамів. Він відомий своєю здатністю підтримувати здоров'я травної системи та може сприяти перетравленню лактози.
- **Lactobacillus casei** : цей штам відомий своїм потенціалом для зміцнення імунної системи та зміцнення здоров'я кишечника. Його часто можна знайти в молочних і ферментованих продуктах.
- **Lactobacillus rhamnosus** : цей пробіотичний штам пов'язаний із підтримкою кишкового балансу та може допомогти при таких захворюваннях, як діарея та синдром подразненого кишечника (СРК).
- **Bifidobacterium bifidum** : відомо, що біфідобактерії сприяють збалансованому мікробіому кишечника. Цей штам, зокрема, може підтримувати здоров'я травлення та може допомогти зменшити запалення.
- **Streptococcus thermophilus** : Хоча в основному використовується як закваска для бродіння йогурту, ця бактерія може сприяти загальному вмісту пробіотиків.
- **Lactobacillus bulgaricus** : як *S. thermophilus*, *L. bulgaricus* використовується для бродіння йогурту. Хоча він не виживає в кишечнику як пробіотик, він допомагає створити кисле середовище, необхідне для процвітання інших пробіотиків.

3.3. Харчова та біологічна цінність ожини як наповнювача для йогуртів

Всесвітня організація охорони здоров'я для загального покращення здоров'я та зменшення деяких захворювань рекомендує споживати більше 400 г/день фруктів та овочів. Ягоди смачні, більшість з них малокалорійні і вживаються свіжими; отже, вони є хорошим джерелом біоактивних сполук. Біологічно активні сполуки містяться в ягодах у різних кількостях, але найбільше містять родини *Rosaceae* (суниця, малина, ожина) та *Ericaceae* (чорниця, журавлина).

Вітаміни А, С і Е, мінерали (кальцій, фосфор, залізо, магній, калій, натрій, марганець і мідь), харчові волокна і фенольні сполуки - це лише деякі з біоактивних сполук і поживних речовин, які містяться в цих ягодах. Дійсно, фенольні сполуки вважаються основними факторами, відповідальними за користь для здоров'я, яку приписують цим ягодам, і виділяються завдяки своїй здатності запобігати серцево-судинним захворюванням, зменшувати запалення, покращувати неврологічну функцію, зміцнювати імунну систему, а також забезпечувати стійкість до окислювального стресу [[10](#)].

Ожина - досить нова культура для промислового садівництва в Україні. Її основні плантації розташовані в південних районах, що пояснюється низьким рівнем морозостійкості більшості сортів. Головною перевагою культури є можливість отримати високих урожаїв за певних агротехнічних умов, які потрібні ожині. Великі ягоди, які приваблюють клієнти своєю появою часто сприяють збільшенню попиту і навіть їх недобір у період дозування, а також стійкість культури до хвороб і шкідників виключає хімічну обробку та сприяє екологічно безпечному виробництву продуктів. У порівнянні з малиною, транспортабельність ожини багато вище, і легкість розмноження, і щорічно зростаюча потреба в плодах і перероблені продукти роблять ожину економічно привабливою для промислового використання.

Ожина містить достатню кількість мінералів, амінокислот, вітамінів і вуглеводів, а також нелеткі та ефірні олії, токоферолі, стерини та

поліфеноли. Це важливе джерело елагової кислоти, елагітанінів, ненасичених жирних кислот і харчових волокон. Профіль і вміст цих сполук залежать від сорту ожини, метеорологічних умов, агротехнічних прийомів і дозрівання [3].

За даними літератури [3], у 100 г свіжої маси ожини міститься 0,49 г жиру, 1,39 г білка, 5,3 г харчових волокон, 0,41 г золи. Мартінс та ін. [4] визначили, що плоди *R. fruticosus* містять 610 мг на 100 г α -токоферолу, 128,0 мкг на 100 г β -каротину та 118,0 мкг на 100 г лютеїну + зеаксантину.

Антоціани — це червоні, сині, іноді фіолетові пігменти, які містяться в різних рослинах, таких як овочі, квіти та фрукти, особливо ягоди. Крім того, кольорові пігменти антоціанів з ягід є сильними антиоксидантами і, крім того, можуть використовуватися як природні барвники та харчові барвники, через їх інтенсивне забарвлення. Основним антоціаном в ожині є ціанідин 3-глюкозид, на частку якого припадає приблизно 44–95% від загальної кількості, співвідношення наступних антоціанів змінюється залежно від сорту та генотипу. Ожина багата антоціанами, але ці сполуки дуже нестійкі, антоціани мають низьку стабільність на світлі, температурі, кисні, рН, ферментах та інших умовах. Однак антоціани є найважливішими флавоноїдами ожини, відповідальними за колір плодів і їх високу антиоксидантну здатність. Кількість антоціанів в ожині досягає 1004,90 мг 100 г⁻¹ DW ціанідин-3-глюкозиду. За даними Pantelidis et al. [10], кількість антоціанів в ожині, залежно від сорту, коливається від 125,6 до 152,2 мг екв. суха вага [10].

Завдяки високому вмісту біологічно активних сполук, ожина пропонується як потенційний профілактичний засіб проти запалень, серцево-судинних захворювань та раку. Нещодавні дослідження показали, що сік ожини стимулював ріст корисних штамів *Lactobacillus*. Крім того, екстракт ожини продемонстрував віруліцидну активність і пригнічував ранні стадії вірусу простого герпесу типу 1. Фенольні сполуки плодів і екстрактів ожини мають антиоксидантну, протизапальну, протидіабетичну та протимікробну

дію. Ці сполуки відіграють вирішальну роль у запобіганні окисного стресу та зниженні ризику таких захворювань, як ішемічна хвороба серця та інсульт [15].

Вітамін С, також відомий як аскорбінова кислота, є поживною речовиною, яка відіграє важливу роль у здоров'ї шкіри, кісток і крові. Вітамін С сприяє відновленню організму та допомагає шкірі залишатися молодою. Вітамін С також може захистити організм від вільних радикалів, які є нестабільними молекулами, які можуть спричинити захворювання серця, рак та інші захворювання.

За оцінками, чашка сирії ожини містить 30,2 міліграма вітаміну С, що становить половину добової рекомендованої норми. Це робить ожину чудовим засобом для досягнення рекомендованої денної норми вітаміну С.

Дослідження показують, що такі ягоди, як ожина, чорниця та полуниця, можуть захистити мозок від змін пам'яті, спричинених віком. Ягоди також можуть запобігти втраті пам'яті та таким захворюванням, як хвороба Альцгеймера, деменція та зниження когнітивних функцій.

Один із способів, за допомогою якого ягоди можуть захистити мозок, полягає в тому, що вони містять антиоксиданти, які можуть запобігти пошкодженню, викликаному вільними радикалами. Ягоди також змінюють спосіб спілкування нейронів мозку та можуть зменшити запалення, яке пошкоджує когнітивні функції та дрібну моторику.

Ожина містить марганець, мікроелемент, який допомагає організму формувати сполучну тканину, будувати кістки, контролювати згортання крові та підтримувати гормональний баланс. Встановлено, що марганець відіграє важливу роль у роботі мозку та нервів, а також допомагає у формуванні колагену, який зберігає молодість шкіри.

Ожина має високий вміст марганцю, причому одна чашка містить 40% денної рекомендованої норми. Однак важливо зазначити, що занадто багато марганцю може бути токсичним для організму, коли ви вирішуєте, яку порцію ожини ви включите у свої рецепти.

Однією з унікальних переваг для здоров'я ожини є те, що цей фрукт може захистити ротову порожнину від бактерій, які викликають захворювання ясен. Дослідження вивчало вплив ожини на 10 різних бактерій порожнини рота, і дослідники виявили, що ожина має антибактеріальну та протизапальну дію, що може захистити ваші ясна та зуби.

Захворювання ясен може призвести до втрати зубів, оскільки повільно руйнує тканини ротової порожнини. Ожина може бути природним засобом боротьби з бактеріями ротової порожнини на додаток до правильного режиму гігієни порожнини рота.

Ожина є чудовим джерелом нерозчинної клітковини, яка допомагає регулювати роботу кишечника. Завдяки цьому нерозчинна клітковина відіграє важливу роль у здоров'ї товстої кишки, що може запобігти колоректальному раку.

Клітковина також є важливою частиною здорового харчування, оскільки вона регулює рівень цукру в крові та знижує рівень холестерину. Підраховано, що ожина містить приблизно 8 грамів клітковини на чашку, що робить цей фрукт чудовим засобом для покращення травлення.

Ще одна перевага вживання ожини полягає в тому, що вона може допомогти вам зберегти та схуднути. Ожина має низький вміст калорій, причому чашка ожини містить приблизно 62 калорії. Це робить ожину чудовим доповненням до страв, які ви приготували, оскільки вони не впливають на загальну кількість калорій.

Крім того, клітковина, що міститься в ожині, може допомогти вашому тілу почуватися ситим протягом тривалого періоду часу. Це допоможе уникнути перекусів або переїдання протягом дня.

Ожину споживають у свіжому вигляді або переробляють у вигляді джемів, желе, сиропів, соків, вин, пива, десертів, концентратів для напоїв, соусів, пігментів для харчової промисловості тощо. Під час виробництва соків та інших продуктів промисловість утворює велику кількість відходів, які складаються з м'якоті, шкірки та насіння, які разом називаються

вичавками, а вичавки ожини становлять 20% від загальної кількості плодів. Насіння ожини містить олію (жирні кислоти та інші сполуки), яка є ліпофільною фракцією, а інші частини, такі як шкірка та м'якоть, багаті поліфенольними антиоксидантами, антимікробними агентами та пігментами, що робить його гідрофільною фракцією вичавок.

3.4. Можливості поєднання м'яти з молочною основою та наповнювачами у технології кисломолочних напоїв

Mentha (родина – *Lamiaceae*), також відома як «м'ята», поширена в Азії, Європі, Австралії, Африці та Північній Америці. Він містить близько 25 різних видів і кілька гібридних рослин. Деякі поширені види роду *Mentha* включають *M. piperita*, *M. aquatica*, *M. spicata*, *M. rotundifolia*, *M. arvensis*, *M. pulegium*, *M. longifolia* та *M. suaveolens*. Існує різноманітний діапазон таксономічних назв у сімействі *Lamiaceae*, які демонструють величезні морфологічні зміни. Специфічними характеристиками є квадратні стебла в поперечному перерізі, а також зигоморфні, двостатеві та двосторонні симетричні квітки, що містять 5 об'єднаних і глибоко лопатевих пелюсток і чашолистків.

Mentha spp. використовується в харчовій, медичній та декоративній промисловості. Вона має великий потенціал проти кишкових паразитів і проблем з травленням. Завдяки різним лікувальним ефектам вона також вважається популярним рослинним засобом проти метеоризму, нудоти, виразкового коліту, анорексії, бронхіту та захворювань печінки. Встановлено, що *Mentha* має протизапальну, протиблювотну, спазмолітичну, болезаспокійливу, протипухлинну, проти ожиріння, діабетичну дію, проти здуття живота та імуномодулюючу дію. Крім того, виявлено антимікробну та антиоксидантну дію ефірної олії або екстракту деяких видів м'яти, а саме *M. spicata*, *M. arvensis*, *M. rotundifolia*, *M. Suaveolens* і *M. pulegium*.

М'яту використовують для кулінарних цілей протягом багатьох років. Ці групи рослин в основному використовуються для лікування шлунково-

кишкових захворювань, однак їх медична ефективність широка. При болях у животі та грудній клітці м'яту зазвичай приймають як чай для домашнього лікування. Чай може стимулювати травлення, зменшити біль у шлунку, гастрит, диспепсію, метеоризм, ентерит, кишкові кольки, підвищену кислотність шлунка, аерофагію та спазм жовчного міхура, жовчних проток і шлунково-кишкового тракту. Ця рослина також сприяє травленню ліпідів. Нещодавно було припущено, що вона відіграє першорядну роль у зниженні ожиріння. Є результати досліджень про сильний сечогінний ефект м'ятного чаю.

Мята також корисна для профілактики захворювань ротової порожнини. Подрібнений порошок *Mentha spp.* листя використовували для відбілювання зубів протягом середніх століть. Свіже листя можна використовувати для жування і при опіках ротової порожнини. Його також можна використовувати як розчин для полоскання рота, щоб зменшити біль у яснах. Завдяки впливу на свіжість подиху *Mentha spp.* використовуються для виготовлення засобів для чищення ротової порожнини та запобігання карієсу та зубного нальоту.

Ефірні олії, що містяться в мяті є складними леткими вторинними метаболітами, які часто отримують з ароматичних рослин за допомогою техніки гідродистиляції. Мятна олія є однією з найважливіших ефірних олій, що готуються в усьому світі з фінансовими витратами 400 мільйонів доларів США на рік. Листя *M. piperita* містять 1,2–3,9% (об'єм/маса) ефірних олій і понад 300 визнаних компонентів. Терпенова група з приблизно 52% монотерпенів і 9% сесквітерпенів є найважливішими компонентами листя м'яти перцевої. Інші класи включають ароматичні вуглеводні (9%), лактони (7%), альдегіди (9%) і спирти (6%). Основною складовою монотерпенів є ментол з вмістом приблизно 35-60%. Інші монотерпени: лімонен (0,1-6%), неоментол (3-4%), ізоментон (2-5%), 1,8-цинеол (евкаліптол) (1-13%), ментофуран (0,3-14%), ментилацетат (0,7-23%) і ментон (2-44%). Основним сесквітерпеном є β -каріофілен із загальним

вмістом 1,6–1,8 %. Деякі важливі метаболіти, присутні в ефірних оліях *Mentha* spp. це 1,2-епоксинеоментилацетат, 1,8-цинеол, 3-октанол, 3-приєднаних гідроксильних груп. Природними джерелами цих сполук є складні ефіри та глікозиди. *Mentha* spp. містять різноманітні сполуки, такі як глікозиди, коричні кислоти та аглікони та/або ацильовані флавоноїди. Водний екстракт *Mentha* sp. містить ефіри фенолової кислоти та похідні флавоноїдів (октанон, 3-октилацетат, бета-каріофілен, карвон, каріофіленоксид, *цис*-дигідрокарвон, *цис*-сабіненгідрат, децилацетат, елеомол, гераніол, гермакрен D, ізоментон, лімонен, ліналоол, ментол і ментон.

Вторинними метаболітами в рослинах часто є фенольні сполуки, які є великою категорією біологічно активних компонентів. Вони включають понад 8000 молекул з принаймні одним ароматичним кільцем, що містить одну або більше. Кофеїнова кислота та її похідні, хлорогенова та розмаринова кислоти є основними фенольними сполуками м'яти. Крім того, деякі сальвіанолові кислоти присутні теж. *Mentha* spp. також містить флавоноїди, головним чином у формі флавонів і флаванонів. Основні флавони, визначені в *Mentha* spp. є лютеолін та його похідні. Деякі інші компоненти, включаючи ериоцитрин, нарингенін-7-О-глюкозид, лютеолін-7-О-глюкозид, еріодиктіол, ізоргоїфолін, лютеолін та , присутні у водному екстракті *Mentha* spp. Сполука 5,6-дигідрокси-7,8,3',4'-тетраметоксифлавіон спостерігалася як основний флавоноїд *M. spicata* та *M. piperita*, тоді як 5-гідрокси-6,7,8,4'-тетраметоксифлавіон був виявлений визначено як головний компонент *M. Aquatica*.

У *Mentha* spp. були виявлені різні категорії біоактивних компонентів, зокрема різноманітні мікроелементи. Також наявні вільні жирні кислоти. Лінолева, ліноленова та пальмітинова кислоти є основними компонентами, знайденими в листі *M. piperita*. Крім того, визначено наявність керамідів у метанольному екстракті *M. Longifolia*.

Крім того, тритерпеноїди та стероїди також присутні в мяті, зокрема урсолова кислота та уваол як тритерпеноїди та стигмаст-5-ен-3- β -ілформат, стигмаст-5-ен-3-он і β -ситостерин як стероїди були очищені з надземних ділянок *M. longifolia* subsp. Дослідження також показали наявність різних пігментів у мяті, а саме ксантофіли (неоксантин, віолаксантин, лютеїн і зеаксантин), каротини (α -каротин). Ізомери лютеїну та β -каротину як каротиноїди були виявлені в сухому чаї з мяті, однак було показано, що в настої існує лише лютеїн.

Два типи вітамінів, α -токофероли та аскорбінова кислота також виявлені в мяті. Також повідомлялося про наявність цукрів, сапонінів, алкалоїдів, антрахінонів і хінінів.

4 ВЛАСНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

4.1 Матеріал та методи досліджень

Експериментальні дослідження проводилися на кафедрі технології молока і молочних продуктів

Об'єкт дослідження — технологічний процес виробництва кисломолочних продуктів для дітей.

Предмет дослідження — молоко козине, молоко незбиране, пюре із ожини, йогуртові продукти.

Методи дослідження — загальноприйняті, хімічні, біохімічні та мікробіологічні

Дослідження склалися із чотирьох етапів:

1 етап – дослідження якості козиного молока та порівняння його із коров'ячим;

2 етап – визначення оптимальних параметрів для приготування ожинового пюре та сиропу із м'яти

3 етап - складання рецептури та удосконалення технологічних операцій при виробництві продукту

4 етап – дослідження якості готового продукту за органолептичними, фізико-хімічними та мікробіологічними показниками

Сепарування козиного молока проводили на побутовому сепараторі – вершковідділювачі. Для проведення ефективного процесу сепарування козиного молока температура нагрівається до 43 ± 2 °C. Знежирене молоко і вершки, отримані в процесі сепарування, направляють на переробку в домашніх умовах. Вершки – для виробництва сметани.

Ключовим етапом виробництва йогуртів для дітей є сквашування молока. На цій стадії здійснюються процеси, які формують основні властивості готового продукту, зокрема, молочнокисле бродіння лактози та гелеутворення.

Для виготовлення дослідних зразків використовували: молоко козине 4,0% жиру; закваску прямого внесення; протерту ожину і екстракт мяти.

Використовували термофільну закваску YC-X11. До складу входять *Lactobacillus delbrueckii subsp. Bulgaricus* і *Streptococcus thermophilus*.

Для виробництва контрольної проби йогурту для дітей необхідно сквашування козине молоко протягом 10-12 годин при температурі 22 ± 2 °C. Таке сквашування складається з наступних операцій: підтримка температури, додавання закваски, сквашування 10-12 годин, охолодження до 14 ± 2 °C.

Для приготування трьох зразків йогурту, збагаченого ожиною, перед додаванням закваски молоко частково замінюють ожиною в співвідношенні 5-10-15%, додають сироп мяти, витримують 10-12 годин, охолоджують до 14 ± 2 °C і фасують.

Плоди ожини були закуплені на місцевому ринку у м.Дубно. Після цього для приготування ожинового пюре цілі плоди ожини подрібнювали в лабораторному млині Thermomix протягом 3 хв. Потім до ожинового пюре додавали 10 % цукру.

Відбір проб, підготовка їх до аналізування для дослідження, а також органолептичні показники якості визначали за загальноприйнятими методиками відповідно до Правил прийому, відбору та підготовки проб до контролю» та ISO ISO707:2002 «Молоко та молочні продукти. Інструкція про відбір проб»

Відбір проб для досліджень

Як лабораторний зразок при фасуванні відбирають 1-2 пляшки чи пакети кисломолочних напоїв від кожної партії продукту. Рідкі кисломолочні продукти в споживчій тарі перемішують залежно від консистенції продукції шляхом п'ятикратного перевертання пляшки, пакета або шпателя біля 1 хв. після відкривання тари.

Середні проби продуктів слід досліджувати відразу ж після доставки в лабораторію і не пізніше, ніж через 4 години після відбору. В окремих випадках проби зберігають на холоді не більше 12 годин. Перед дослідженнями проби ще раз ретельно перемішують, добиваючись їх однорідності, температура повинна бути $(20 \pm 2)^{\circ}\text{C}$. Проби рідких кисломолочних продуктів, що мають густу консистенцію нагрівають на водяній бані до температури $(32 \pm 2)^{\circ}\text{C}$, потім охолоджують до $(20 \pm 2)^{\circ}\text{C}$.

Об'єм об'єднаної проби кисломолочних продуктів, включених у вибірку дорівнює загальному об'єму продуктів, включених у вибірку. Об'єм проби для досліджень складає близько $0,10 \text{ дм}^3$ (л).

Для експрес аналізу молока козиного та коров'ячого використовувати ЕКОМІЛК Стандарт. Цей пликлет призначений для визначення вмісту жиру, білка, сухого знежиреного молочного залишку, кислотності в рН і градусах Тернера, вмісту доданої води, густини, температури, точки замерзання, лактози.

Визначення кількості і величини жирових кульок

Перед мікроскопуванням скляну пластинку і покривне скло камери Горяєва-Тома глибиною 0,1 мм ретельно промивають водою з милом на шматку паперової тканини, кілька разів прополіскують водою і промокають м'якою матерією для просушування. Камера Горяєва являє собою товсте предметне скло, розділене борозенками. На центральну частину скла нанесена сітка. Площа квадрата сітки зазначена на одній зі сторін предметного скла й відповідає $1/25 \text{ мм}^2$ (великий квадрат) або $1/400 \text{ мм}^2$ (малий квадрат). Частина предметного скла, на якій нанесена сітка, на 0,1 мм нижче двох інших сторін. Це глибина камери; вона завжди вказується на предметному склі. При роботі з камерою необхідно дотримуватися певного порядку її заповнення. Спочатку заглиблення із сіткою покривають спеціальним шліфованим покривним склом і, злегка притискаючи, зміщують

покривне скло в протилежні сторони до появи кілець Ньютона. Це вказує на те, що покривне скло притерте до сторін камери. Тільки за такої умови об'єм суспензії, що перебуває в камері, відповідає розрахунковому. Після цього камеру заповнюють досліджуваною суспензією, яку вносять через борозенку камери капіляром або піпеткою. Підрахунок клітин рекомендується починати через 3-5 19 а б хв після заповнення камери, щоб клітини осіли і у ході мікроскопіювання були видимі в одній площині.

Досліджуване молоко добре перемішують і 1 мл відміряють в мірну колбу ємністю 250 мл, доводять дистильованою водою до мітки і ретельно збовтують. Не даючи жировим кулькам відстоюватися, невелику кількість розведеного молока переносять платиновою голкою з петлею в центр камери і накривають покривним склом. Покривне скло злегка натискають по краях і рухають до появи спектральних кілець в тому місці поверхні, де воно стикається зі скляною пластинкою.

Камеру поміщають на столик мікроскопа і встановлюють так, щоб чітко бачити зображення основної сітки камери і контури жирових кульок. Сітка камери представляє собою квадрат, поділений на 16 дрібних квадратів, обмежених рамками із трьох паралельних ліній. Кожний дрібний квадрат поділений на 16 квадратиків. У полі зору мікроскопа повинні бути видні квадратики. Площа квадрата дорівнює $1/400 \text{ мм}^2$, глибина камери 0,1 мм.

Об'єм 16 квадратиків: $0,1 \cdot 16 / 400 = 0,004 \text{ мм}$ або 0,000004 мл

Рахувати кульки і вимірювати їх величину зручно в мікроскопах при тубусі в 160 мм, об'єктиві 40 і окулярі 15 (збільшення 600 разів). Встановивши мікроскоп, підраховують кількість жирових кульок в 5-6 квадратах, знаходять середнє для кожного квадрата і множать його на 16 (кількість квадратиків). Для отримання точних результатів необхідно розвести молоко у двох мірних колбах і з кожної взяти але три петлі в камеру, зробивши відліки в шести препаратах.

Середній обсяг кульки: $V = (1,1 \times f) / 400000B$

де f - вміст жиру в молоці,%; V - кількість жирових кульок в 1 мл молока; 1,1 - множник, по одержанні від ділення щільності молока на щільність молочного жиру (для переведення вагових відсотків в об'ємні).

Жирові кульки за величиною можна розбити на групи. Для цього накладають окулярну лінійку на сітку камери і підраховують кількість кульок з Жирові кульки за величиною можна розбити на групи. Для цього накладають окулярну лінійку на сітку камери і підраховують кількість кульок з діаметром менше 1 мкм, від 1 до 3 мкм, від 3 до 6 мкм і т. д. Для точності вимірювання діаметра жирових кульок їх можна сфотографувати разом з сіткою в плоскій камері, наставивши на мікроскоп мікрофотокамеру. Знімок виходить збільшеним, тому легко виміряти діаметр кульки, накладаючи транспортер відомого масштабу на фотографію. За отриманими даними можна обчислити об'єм жиру, що міститься у всіх кульках, обсяг кульки середньої величини і середній діаметр кульки. Помноживши обсяг кульки жиру на кількість всіх наявних подібних кульок, отримують обсяг жиру у всіх кульках цього розміру. Таким чином, розраховують обсяг жиру кульок кожного розміру окремо, складають отримані числа і дізнаються обсяг усього жиру у вимірюваному обсязі молока. Діаметр кожної кульки вимірюють мікрометричною окулярною лінійкою.

Визначення титрованої кислотності у кисломолочних продуктах

У колбу конічну місткістю 100 або 250 см³ додають 20 см³ води, вносять піпеткою 10 см³ продукту, що досліджується, залишки продукту переводять з піпетки у колбу при цьому ополіскуючи піпетку водою. Потім додають три краплі фенолфталеїну 1%-го спиртового розчину. Ретельно перемішуючи суміш і титрують 0,1 моль/дм³ натрій (калій) гідроксиду розчин до забарвлення слабкорожевого, яке не зникає протягом 1 хв. У градусах Тернера кислотність дорівнює об'єму водного розчину натрію (калію) гідроксиду, витраченого на нейтралізацію 10 см³ продукту, помноженому на 10 [33]. У дослідних зразках ми визначали зміну титрованої

кислотності. Відповідно до ДСТУ 4343:2004 «Йогурти. Загальні технічні умови» титрована кислотність при випуску напою кисломолочного має становити 80-140°Т.

Визначення активної кислотності (pH) кисломолочних продуктів

Помістіть приблизно 40 см³ йогуртового продукту в склянку, занурте в неї електрод і через 10-15 секунд відключіть показники приладу. Щоб швидше визначити показники, значення pH рідких кисломолочних продуктів слід вимірювати при постійному струшуванні. Результат pH виражається як середнє арифметичне цих трьох вимірювань. Після зупинки стрілки вона відлічить на пристрої. В кінці кожного вимірювання електроди датчика необхідно промити дистильованою водою.

Визначення ступеня синерезису кисломолочних продуктів.

Це значення виражається як об'єм сироватки (см³), що виділяється, коли згусток крові 100 см³ фільтрується через фільтрувальний папір протягом 15 хвилин і 30 хвилин.

4.2. Результати власних досліджень та їх обговорення

4.2.1. Дослідження якості молока козиного та порівняння його з коров'ячим молоком

Наукові дані підтверджують важливість молока та молочних продуктів як частини здорового харчування. Молочні продукти є не тільки чудовим джерелом кальцію, вітамінів В2 і В12, високоякісного білка і вуглеводів у формі лактози, але також багаті магнієм, калієм, різними жирними кислотами і вітаміном D.

Молоко та інші молочні продукти є чудовими джерелами білка, кальцію та вітамінів для людей усіх верств суспільства, включаючи дітей, підлітків, вагітних, дорослих і людей похилого віку.

Для постійного виробництва високоякісних молочних продуктів переробники вимагають високої якості сирого молока, яке можна визначити як повноцінне за складом (наприклад, рівень білка та жиру в межах норми); без сторонніх присмаків і запахів; без видимих залишків антибіотиків, доданої води чи інших домішок; низька загальна кількість бактерій. Слід зазначити, що прослідковуються сезонні зміни складу молока, в тому числі і козиного. Вміст основних компонентів молока є максимальним зимою та мінімальним літом. Це пояснюється тим, що кози влітку споживають більше зелених кормів, які містять більше вологи, ніж узимку та весною.

Щоб переконатися, що вони використовують якісне сире молоко, переробники регулярно контролюють закупівельне молоко, коли вони надходить на молокопереробний завод і на рівні виробника.

Тому свої дослідження розпочинали з оцінки якості молока козиного відповідно до стандарту ДСТУ 7006:2009 «Молоко козине. Сировина. Технічні умови».

У табл. 4.1 наведено хімічний склад козиного молока, що використовується для виробництва сиру.

Таблиця 4.1.

Хімічний склад козиного і коров'ячого молока, %

Показник	Козине молоко	Коров'яче молоко
Сухі речовини	13,5	12,7
Білки	3,7	3,6
Казеїн	3,1	2,9
Сироваткові білки	0,6	0,7
Жири	4,6	4,0
Лактоза	4,4	4,2
Мінеральні речовини	0,8	0,9

У табл. 4.2. наведено основні фізико-хімічні показники козиного молока

Таблиця 4.2.

Основні фізико-хімічні показники козиного і коров'ячого молока

Показник	Козине молоко	Коров'яче молоко
Активна кислотність, од.рН	6,5	6,7
Тирована кислотність, °Т	16	18
Густина, кг/м ³	1033	1027
Точка замерзання, °С	-0,54	-0,52

Козине молоко характеризувалося вищим вмістом жиру, білку, лактози та сухих речовин, відповідно, на 3 %, 3 % і 9 % порівняно з коров'ячим. Високий вміст сухих речовин зумовив високу густину – 1,033 г/см³.

Кислотність козиного молока була нижчою, ніж у коров'ячому молоці. Це зумовлено його потужною буферною ємністю, завдяки високому вмісту білка, солей кальцію і фосфору.

Дані, наведені в табл. 4.1 і 4.2 доводять, що досліджене козине молоко за своїм складом узгоджується з відомими даними та свідчать про те, що фізико-хімічні якісні показники козиного молока відповідають вимогам ДСТУ 7006:2009 «Молоко козине. Сировина. Технічні умови».

Також досліджували діаметр жирових кульок, оскільки він впливає на втрати жиру при сепаруванні та виробництві сиру. Діаметр жирових кульок козиного молока був у межах 0,5 - 5,0 мкм, проте переважав розмір 1,0 і 1,5 мкм. У коров'ячому молоці розмір становив 1,5 і 2,5 мкм. Розрахований середній діаметр жирових кульок козиного молока 3,78 мкм, що на 0,43 мкм менший, ніж у жирових кульках коров'ячого молока. Якщо проаналізувати частку жирових кульок діаметром менше 2 мкм, то це козиному молоці 85 % і відповідно більше за 2 мкм – 15 %. Ці самі показники у коров'ячому молоці були відповідно 67 % і 32 % відповідно. Дані наведено у табл.4.3

Таблиця 4.3

Кількість жирових кульок в 1 см³ молока і їх діаметр, мкм

Показники	Козине молоко	Коровяче молоко
Число жирових кульок, млрд. в 1 см ³ молока	6,13	4,70
Діаметр жирових кульок, мкм	3,78	4,21

При аналізі знежиреного молока, отриманого при сепаруванні встановлено, що масова частка жиру у молоці козиному була 0,06%, а у коров'ячому молоці – 0,05%.

4.2.2. Підготовка ожини та м'яти для внесення до молочної основи

Глобальний попит на харчові продукти, які зміцнюють здоров'я, з високою поживною та нутрицевтичною цінністю зростає. За оцінками, до

2025 року світовий ринок функціональних продуктів харчування досягне 800 мільярдів доларів [4]. Споживання фруктів і овочів пов'язують із користю для здоров'я, наприклад захистом від захворювань, пов'язаних із окислювальним стресом, наприклад, хронічних захворювань. Ці ефекти, як правило, приписують широкому спектру поліфенолів, таких як антоціани, флавоноїди, проантоціанідини та флавоноли, присутні у фруктах і овочах. Фенольні сполуки є вторинними метаболітами рослин, які складають одну з найбільш численних і широко поширених груп природних продуктів у царстві рослин. Загалом ці сполуки можна класифікувати на дві основні групи, а саме: флавоноїди (флавоноли та антоціани) та нефлавоноїди (стильбени та фенолокислоти). Ці сполуки є важливими детермінантами сенсорних і поживних властивостей фруктів і овочів і привертають увагу завдяки своїй антиоксидантній здатності.

Ягоди високо цінуються за насичений колір, ніжну консистенцію та неповторний смак. Незважаючи на наявність кількох загальних ознак, група досить різноманітна і включає, наприклад, такі фрукти, як чорниця, ожина, малина, полуниця, бузина, чорна та червона смородина, які вважаються хорошим джерелом фенольних сполук [8].

Ожина (*Rubus* spp.) є чудовим джерелом природних антиоксидантів, зокрема антоціанів і фенольних кислот, які пов'язані з користю для здоров'я, такими як антиоксидантні, протисудомні та протизапальні властивості. Антиоксиданти - це речовини, які в невеликих кількостях мають здатність віддавати електрон або атом водню вільному радикалу. Вони можуть хелатувати катіони металів і таким чином утворювати стабільну молекулу.

Ожина є дуже швидкопсувним фруктом, тому її слід споживати за дуже короткий час (днів). Перезрівання, надмірне розм'якшення та ураження патогенами є основними причинами післязбиральних втрат.

Таким чином, переробка фруктів у такі продукти, як соки, пюре, джеми, консервовані фрукти, пасти та мармелади, може бути альтернативою для продовження доступності та споживання таких фруктів, як ожина [3]. З

іншого боку, обробка та зберігання можуть мати помітний вплив на вміст фенолів у ягодах і можуть зменшити або навіть збільшити їх корисні для здоров'я властивості.

На цьому етапі роботи було досліджено свіжі ягоди ожини на відповідність ДСТУ 692:2004 «Ожина свіжа. Технічні умови» та вибрано оптимальні режими отримання ожинового пюре .

Слід зазначити, що органолептичні показники були такими, що наведено у табл. 4.4.

Таблиця 4.4

Органолептичні показники ожини свіжої

Показник	Характеристика
Зовнішній вигляд	Свіжі, чисті, соковиті, дозрілі, з чашолистками, не мяті, без ознак плісняви, пошкоджень і хворіб
Колір	Сизувато-чорний
Смак і запах	Кислувато-солодкий, характерний ягодам ожини

Для внесення до молочної основи планується використовувати пюре із ожини — це універсальний і багатий поживними речовинами продукт, отриманий із змішування свіжих або заморожених ягід ожини.

Пюре є протертою масою ягід, вивільненою від кісточок та плодоніжок. Воно має густу або желеподібну консистенцію. Має інтенсивний колір завдяки антоціанам, тому ожинове пюре може використовуватися як природний барвник та ароматизатор.

Після цього для приготування ожинового пюре цілі плоди ожини подрібнювали в лабораторному млині Thermomix протягом 3 хв.

Для деструкції протопектину й збільшення кількості розчинного пектину, який є природнім гідроколоїдом і здатний формувати структуру кисломолочного продукту, мезгу ожини піддавали термокислотному

гідролізу при рН 2,7-3,3, додавши 1% лимонної кислоти. рН вище 3,3 не є ефективним, оскільки відбувається незначна деструкція протопектину, що знаходиться в стінках оболонок рослинних клітин і не можна досягти підсилення стабілізувальних властивостей пюре. рН нижче 2,7 обумовлює в готовому продукту кислий смак і показник тированої кислотності дуже високий.

Теплову обробку проводили при температурі 90-95 °С із витримкою 15-20 хв. Таку обрану температуру можна пояснити тим, що із її зниженням й зменшенням тривалості процесу потрібна кількість розчинного пектину у ягодах не задовольняється, а при підвищенні температури та тривалості – перехід покращується, хоч і незначно.

Отриману суміш слід охолодити, проблендерувати кілька хвилин і протерти через сито з невеликими отворами. Далі додають 10% цукру і уварюють до масової частки сухих речовин 20-21 %, рН 3,2-3,3.

Ожинове пюре вносили у кількості 5, 10, 15 % від маси нормалізованої суміші. Оптимальну кількість визначали за органолептичними показниками продукту.

М'ята додасть йогурту свіжості та неповторного аромату. Існує кілька способів підготувати м'яту для цього:

1. Свіжа м'ята:

- Дрібна нарізка: Найпростіший спосіб - дрібно нарізати листя м'яти ножем. Так м'ята швидше віддасть свій аромат йогурту.
- Блендер: Для більш ніжної текстури можна подрібнити м'яту в блендері.
- М'ятний сироп: змішують дрібно нарізану м'яту з цукром і невеликою кількістю води. Додають кілька крапель цього сиропу до йогурту.

2. Сушена м'ята:

- Подрібнення: Сушену м'яту перед додаванням до йогурту бажано подрібнити в ступці або кавомолці, щоб краще розкрився аромат.

- Заварювання: Заварювання сушеної м'яти в невеликій кількості гарячої води, а потім додавання отриманого настою до йогурту – ще один варіант.

Проаналізувавши всі переваги і недоліки кожного способу було обрано використання сушеної м'яти. Переваги сушеної м'яти такі:

- Збереження аромату: Сушена м'ята зберігає свій аромат набагато довше за свіжу, що дозволяє використовувати її протягом всього року.
- Стабільність якості: Якість сушеної м'яти більш стабільна, ніж свіжої, що забезпечує постійний смак готового продукту.
- Зручність використання: Сушену м'яту легко дозувати та зберігати.
- Натуральність: Сушена м'ята є натуральним продуктом без штучних добавок.

Способи використання сушеної м'яти у виробництві йогуртів:

- Пряме додавання: Подрібнену сушену м'яту додають безпосередньо в йогурт перед пакуванням.
- Заварювання: Сушену м'яту заварюють окропом, настоюють, а потім додають отриманий настій у йогурт.
- Використання м'ятного сиропу: М'ятний сироп дозволяє досягти більш насиченого аромату та легко дозувати його.

Для внесення у молочну основу було обрано мятний сироп. Для приготування сиропу м'яту перцеву 1, 2 і 3 г попередньо замочують в 25 мл молочної основи на 15 хв. Тобто на 1000 кг молочної основи сироп готували відповідно з 1, 8 та 12 кг сушеної м'яти. Потім мятну суміш проціджують через марлю, додають цукор і лимонну кислоту. Отриману суміш доводять до кипіння і варять 3 хв.

Для отримання напою з найкращими органолептичними показниками використовуються 3 варіанти сиропу з різними кількості м'яти. Кількість

цукру та лимонної кислоти в усіх варіантах була однаковою, а саме відповідно 30 кг та 4 кг на 1000 кг молочної суміші.

4.3. Розроблення рецептур йогуртів з козиного молока з наповнювачами для дитячого харчування та дослідження їх органолептичних показників

Підвищення обізнаності про здорове харчування сприяє розробці молочних продуктів зі сприятливими харчовими, текстурними та функціональними характеристиками. Сучасні люди все більше віддають перевагу козиному молоку, оскільки воно багате амінокислотами, біоактивними пептидами, жирними кислотами, лактозою, олігосахаридами та мінералами.

Воно підходить для особливих груп населення, таких як немовлята, люди похилого віку та пацієнти з недоїданням, завдяки його вищій поживній цінності, засвоюваності та меншій алергенності порівняно з коров'ячим молоком

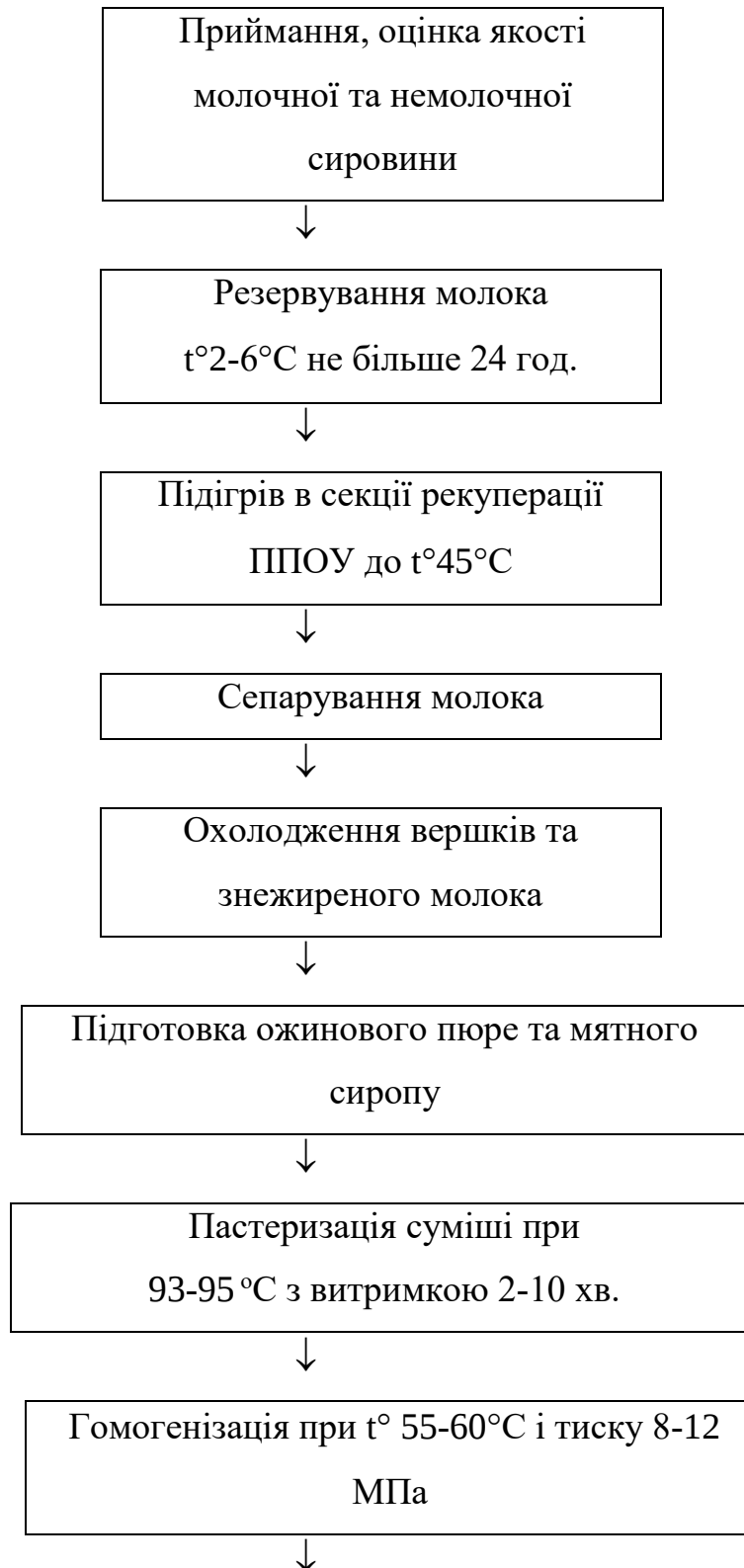
Є дослідження, що козине молоко широко використовується як засіб доставки пробіотиків і сприяє їх стійкості в шлунково-кишковому тракті. Процес ферментації призводить до отримання йогурту зі чудовим ароматом, покращеними профілями текстури, подовженим терміном зберігання, полегшеною непереносимістю лактози та бажаними функціональними характеристиками.

На цьому етапі роботи було досліджено, як пюре ожини та мятний сироп впливали на сенсорні показники готових продуктів. На основі досліджень розроблено рецептури на нові йогурти, виготовлені з козиного молока з додавання наповнювачів.

Для дослідження йогурт отримують із козиного молока. Розроблення рецептур здійснювали, розраховуючи жировий баланс продукту. Масова

частка жиру у готовому продукті становить 2,8 %. Як контроль було виготовлено йогурт з козиного молока без наповнювачів.

Технологічна діаграма виробництва йогурту з козиного молока з наповнювачами наведено на рис.4.1



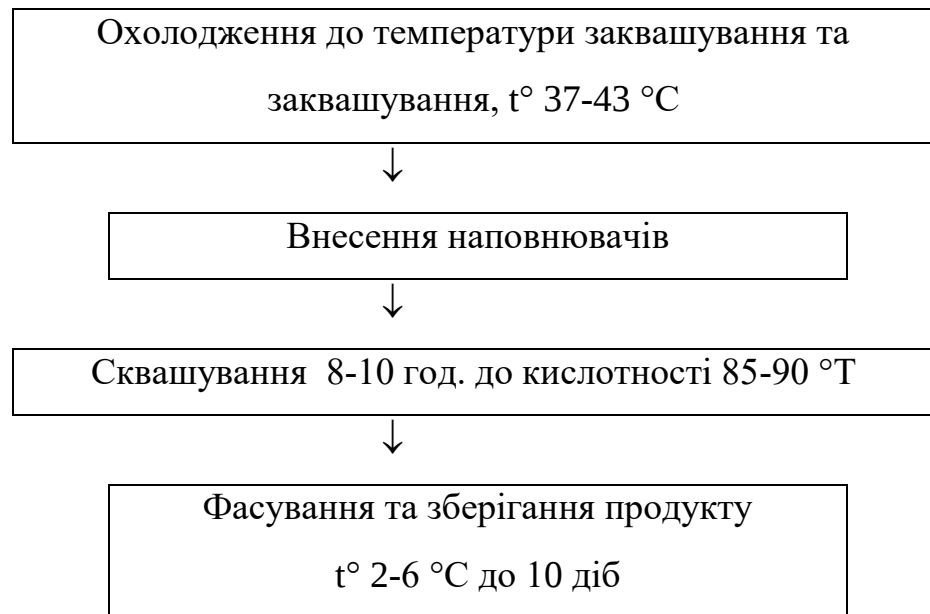


Рис.4.1. Технологічна діаграма виробництва йогурту з козиного молока з ожиною та мятою

У лабораторії здійснюють оцінку якості молока козиного вимогам ДСТУ 7006:2009 «Молоко козине. Сировина. Технічні умови». Далі молоко охолоджують і резервують.

Молоко, призначене для сепарування, підігрівається до температури 40-45 $^{\circ}\text{C}$ і подається на сепаратор вершковідділювач. Оптимальною температурою сепарування є температура межах 36-45 $^{\circ}\text{C}$.

Оскільки мсова частка жиру у молоці козиному незбиране 4,6 %, то для виробництва йогурту слід здійснити нормалізацію знежиреним молоком. Нормалізацію здійснюють періодичним способом – шляхом змішування незбираного та знежиреного молока .

Витрати незбираного і знежиреного козиного молока знаходимо за квадратом змішування:

4,6 2,75 на 4,55 ч суміші необхідно 1,8 ч молока незбираного

$$\begin{array}{rcl}
& 2,8 & \\
0,05 & 1,8 & \text{на } 1000 \text{ кг суміші} - X \text{ кг молока незбираного} \\
& 4,55 & X_{\text{незб м}} = 1000 * 1,8 / 4,55 = 395,6 \text{ кг} \\
& & X_{\text{знеж м}} = 1000 - 395,6 = 604,4 \text{ кг}
\end{array}$$

Нормалізовану суміш пастеризують при високих температурах - 93 - 95 °C з витримкою 15 - 20 хв. з наступною гомогенізацією при температурі 55 - 60 °C і тиску 8-12 МПа. Такий високий режим використовують, щоб забезпечити високий ефект пастеризації і створити сприятливі умови для розвитку чистих культур кисломолочних бактерій. При нагріванні до високих температур здатність казеїну до набухання при сквашуванні збільшується, згусток буде більш щільним.

Пастеризовану суміш охолоджують до температури заквашування. Для заквашування використовують термофільна закваска YC-X11, яка дозволяє отримати йогурт з козиного молока з дуже ніжним смаком та ароматом, дуже високою в'язкістю та низьким рівнем наростання кислотності після сквашування. Рекомендована температура для сквашування становить 37 - 43 °C.

До складу входять *Lactobacillus delbrueckii subsp. Bulgaricus* і *Streptococcus thermophilus*.

На цій стадії технологічного процесу вносять ожинове пюре та мятний сироп. Тривалість сквашування 8-10 годин до кислотності згустку 85-90 °T.

Готовий продукт фасують у ПЕТ-пляшечки 100 мл.

У табл. 4.5 наведено найбільш вдалі рецептури на йогурт з ожиною та мятою з м.ч.ж. 2,8%.

Таблиця 4.5

Рецептура йогурту козиного з ожиною та мятою без урахування втрат

Сировина	Рецептура			
	Контроль	Зразок №1	Зразок №2	Зразок №3
Нормалізована суміш м. ч. ж. 2,8%	920,0	910,0	820,0	730,0
Пюре ожини	-	50	100	150
Сироп мяти	-	40	80	120
Стабілізатор (гуарова камедь)	0,1	0,1	0,1	0,1
Цукор	80	-	-	-
Всього	1000	1000	1000	1000

Відомо, що органолептичні показники їжі тісно пов'язані з уподобаннями споживачів і визначають прийнятність продукту; це явище може допомогти оптимізувати рецепт. Результати сенсорної оцінки зразків йогурту наведено табл. 4.7. Сенсорні властивості йогурту були класифіковані наступним чином: зовнішній вигляд і консистенція, колір, смак і запах.

Із отриманих органолептичних характеристик йогурту з ожиновим пюре і мятним сиропом видно, що дослідні зразки відповідали нормативним характеристикам.

Таблиця 4.7

Органолептична характеристика йогурту з ожиною та мятою

Назва показника	Характеристика			
	Контроль	Зразок №1	Зразок №2	Зразок № 3
Зовнішній вигляд, консистенція	Однорідна, порушений ніжний згусток, без виділення сироватки	Однорідна, щільний порушений згусток, із наявністю дрібних частин ягід, без виділення сироватки		Однорідна, щільний порушений, із наявністю дрібних частин ягід, в міру в'язкий, без виділення сироватки
Смак і запах	Чистий, кисломолочний, без сторонніх присмаків і запахів	Чистий, кисломолочний із легким присмаком ожини та освіжаючим м'яти, в міру солодкий	Чистий, кисломолочний із смаком ожини та легкою гіркотою м'яти, солодкий	Чистий, кисломолочний із вираженим смаком ожини, тепкуватий завдяки м'яті, солодкий
Колір	Молочно-білий, однорідний по всій масі	Легко фіолетовий колір, однорідний	Світло-фіолетовий, однорідний по всій масі	Фіолетовий, однорідний по всій масі

Зовнішній вигляд сприймається візуально, і найважливішим параметром є колір, який визначається ступенем відбиття та поглинання світла, що виникає при контакті їжі. Найбільші оцінки за кольором отримали

зразки №2 і №3, оскільки вони мали більш насичені кольори завдяки більшому вітсотку ожинового пюре, ніж зразок №1.

Консистенція виробленого йогурту визначає якість йогурту. Хороший йогурт має густу консистенцію. Це пов'язано з вмістом білка в молоці та вмістом пектину у ожині. Тому найвищі оцінки мав зразок №2 і №3.

Аромат йогурту з додаванням ожини і м'яти складається з типового йогуртового аромату з легким свіжим відтінком. Бактерії *Lactobacillus bulgaricus* відіграють важливу роль у формуванні аромату.

Смак є одним із найважливіших факторів якості, оскільки він визначає рівень сприйняття споживачем продукту. Смак йогурту був кислуватий, з поєднанням типового смаку йогурту та ожини. Проте у зразку №3 була найнижча оцінка, оскільки відчувався гіркуватий смак м'яти.

Аналізуючи отримані результати, слід зазначити, що для впровадження у виробництво пропонуємо зразки №1 і №2.

4.2.4. Дослідження фізико-хімічних показників йогуртів з козиного молока з ожиною та м'ятою

Фізико-хімічні показники йогурту – це кількісні характеристики, які дозволяють оцінити якість продукту, його безпечність та відповідність стандартам. Для йогурту з козиного молока з ожиною та м'ятою, як і для будь-якого іншого харчового продукту, існує ряд важливих показників.

Основні фізико-хімічні показники йогурту:

- Кислотність: Визначає ступінь скисання молока під дією молочнокислих бактерій. Для йогурту цей показник є одним з основних і свідчить про його готовність.
- Жирність: Вказує на вміст жиру в продукті. Для йогурту з козиного молока жирність може варіюватися, але зазвичай вона нижча, ніж у коров'ячого.
- Сухі речовини: Показник, який характеризує вміст всіх сухих компонентів у продукті (білки, жири, вуглеводи, мінеральні речовини).

- **pH:** Показує кислотність середовища. Для йогурту pH має бути в кислому діапазоні.
- **Густина:** Характеризує густину продукту.

Додавання ожини та м'яти може незначно змінити деякі показники, наприклад, кислотність або вміст сухих речовин.

У дослідних зразках визначали зміну титрованої та активної кислотності протягом 20 діб. Згідно з ДСТУ 4343:2004 «Йогурти. Загальні технічні умови» титрована кислотність готового продукту має бути 80-140°Т. Кислотність у продукті зростає через процес зброджування вуглеводів молочнокислими мікроорганізмами, під час якого виділяється та накопичується молочна кислота. Молочна кислота знижує pH молока, а значить, підвищує кислотність молока, тому казеїн стає нестабільним і згортається, утворюючи йогуртовий гель.

На рис. 4.2 представлена динаміка активної кислотності в йогурті з різним вмістом ожини та м'яти при зберіганні за температури 4 ± 1 °С.

Слід зазначити, що зміни активної кислотності протягом всього досліджуваного періоду як в контролі так і у трьох дослідних зразках має рівномірний характер. Дослідження проводили кожних п'ять діб зберігання. На 20 добу активна кислотність становила для контролю 4,33 pH, зразок №1 – 4,23 pH, зразок №2 – 4,21 pH, зразок №3 – 4,17 pH. Активна кислотність кисломолочного напою щодня повинна зменшуватись на 0,01–0,03 pH. Тому на 10 день вона не має бути нижчою, ніж 4,35 pH. Як видно з рис. 4.2, на 10 день дослідні зразки №1 і №2 задовольняють цю вимогу щодо зміни активної кислотності, лише незначно нижче pH у зразку №3.

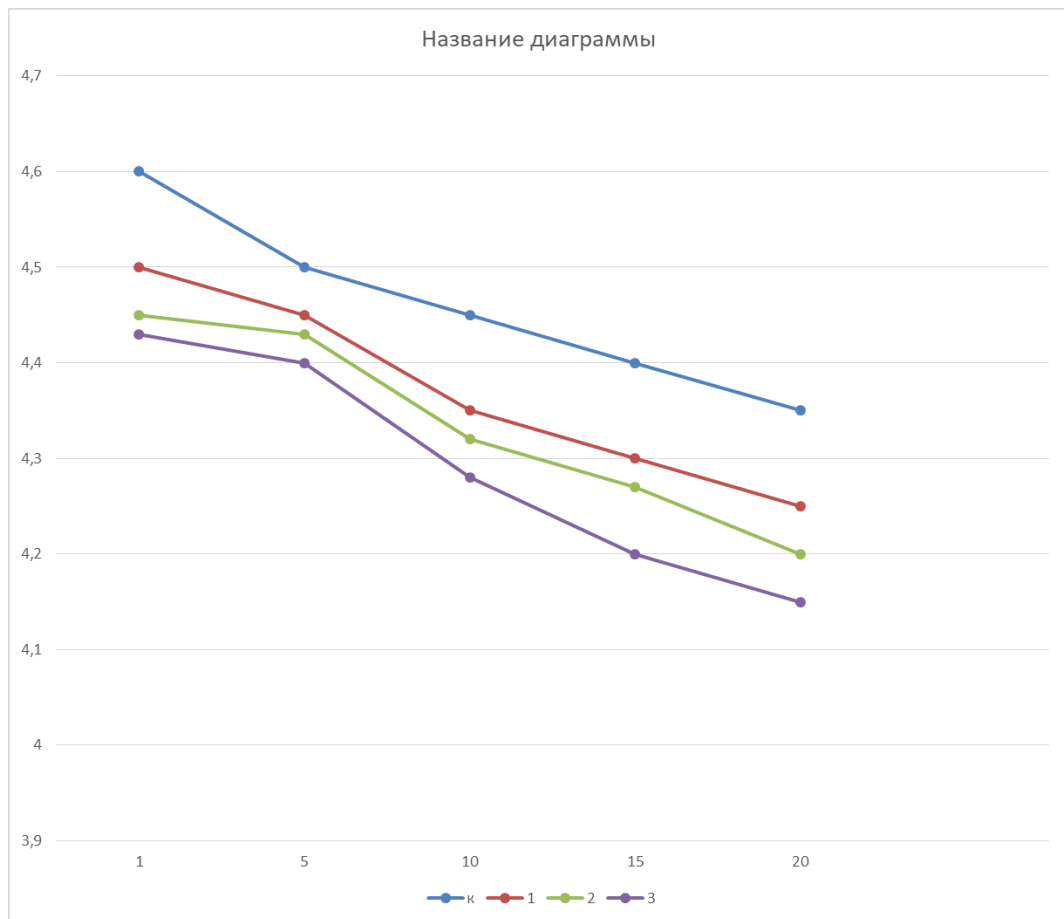


Рис. 4.2. Динаміка зміни активної кислотності йогурту з козиного молока з ожиною та м'ятою

На кінцевий термін у всіх дослідних зразках рН знизилося. Це вказує на те, що вони є непридатними до споживання. На основі таких даних можна встановити термін зберігання готового продукту - 10 діб.

Таке зниження рН пов'язане з вмістом у ожині пребіотичних олігосахаридів, які ведуть до зростання кількості молочнокислих бактерій та їх метаболічній активності.

На рис.4.3. наведено зміни титрованої кислотності контрольного та дослідних зразків протягом 20 діб.

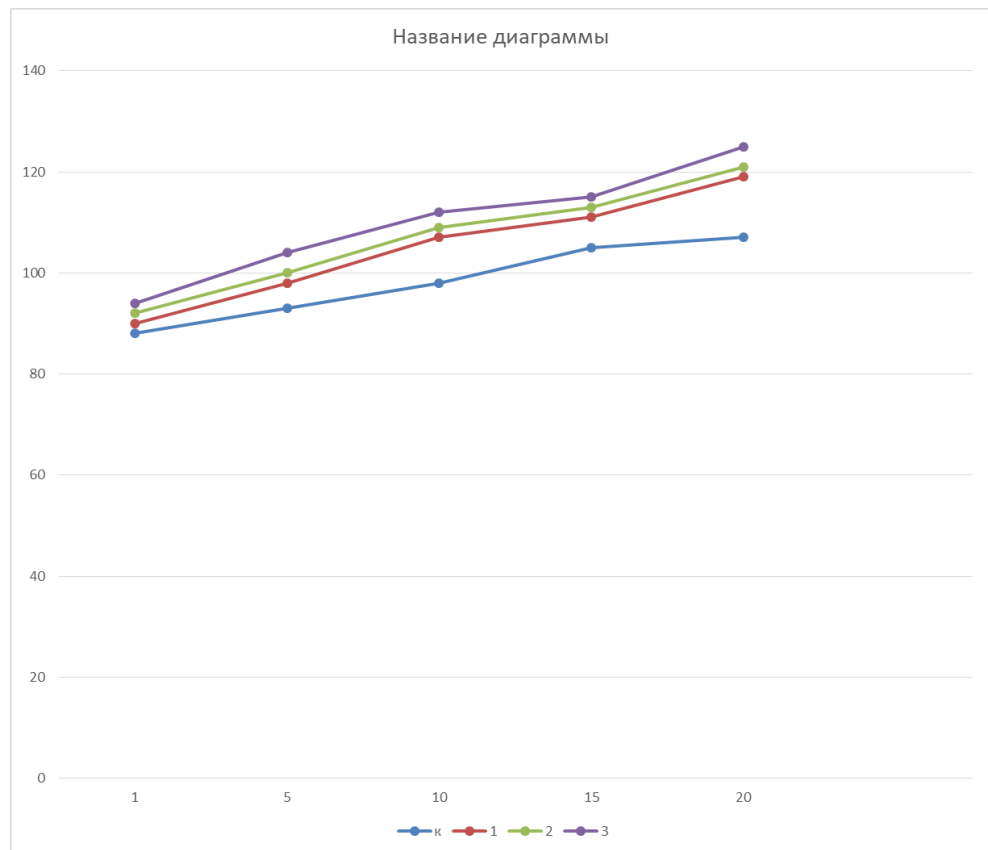


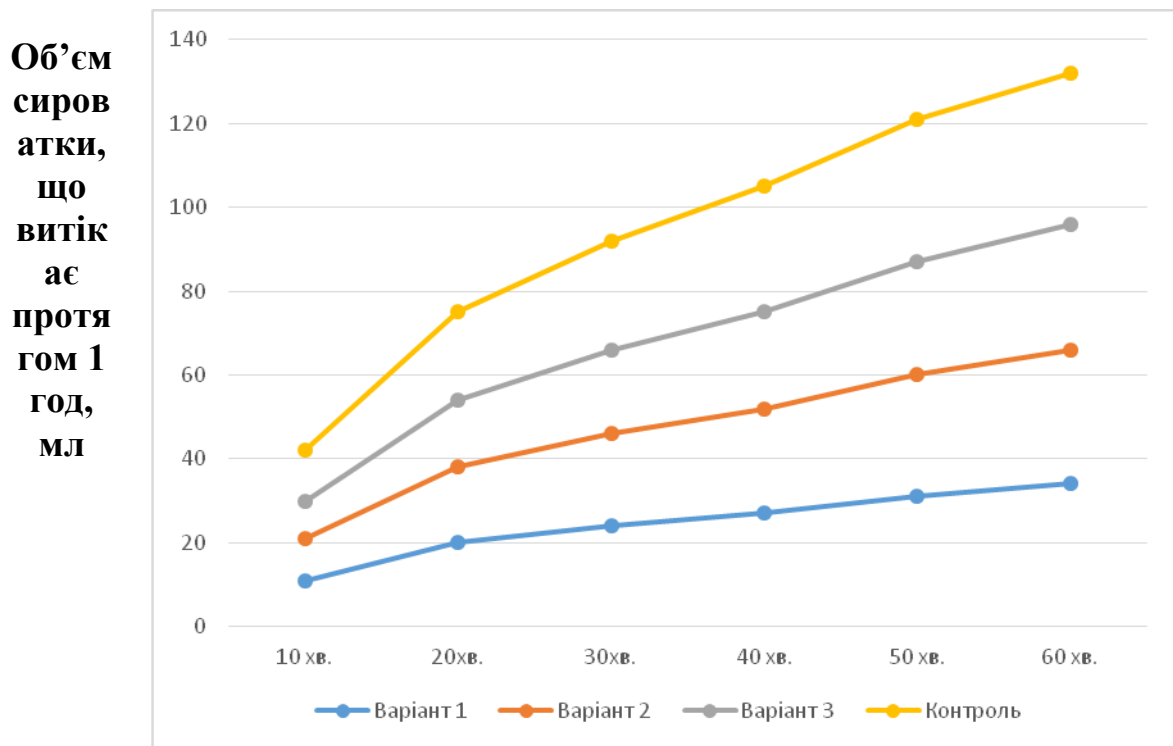
Рис. 4.3. Динаміка зміни титрованої кислотності йогурту з козиного молока з ожиною та мятою

Як видно з рисунка 4.3. титрована кислотність у дослідних зразках досягає 112 ° T на 10 день, 125 °T – на 20 день. У контролі у цей період відповідно 97 і 105 ° T. Отримані дані відображають накопичення молочної кислоти і відповідну швидкість ферментації під час зберігання. Під час зберігання можна припустити і зменшення кількості лактози, яке прямо корелює зі зміною кислотності в контрольному і дослідному зразках. Слід зазначити, що при нижчих температурах зберігання істотно гальмувалися процеси бродіння і до кінця зберігання цей показник знижувався.

Важливими показниками для оцінки якості кисломолочних напоїв є реологічні і синерезисні властивості згустку, зокрема в'язкість і ступінь синерезису. Ці показники залежать від хімічного складу нормалізованої суміші, мікробіального складу заквасок, режимів пастеризації та гоіогенізації.

Ступінь синерезису визначали за кількістю виділеної сироватки з однакової кількості згустку.

На рис. 4.4 представлені синеритичні властивості козиного йогурту із різною кількістю ожинового пюре та сиропу м'яти.



Тривалість витікання сироватки

Рис.4.3. Синеретичні властивості йогурту з козиного молока з ожиною та м'ятою

Дані рис. 4.4 свідчать про те, що перші 30 хвилин швидкість виділення сироватки носить закономірний характер. Після 30 хвилин відбувається зниження швидкості виділення сироватки і до 60 хвилин практично зупиняється

Встановлено, що найкращими синеретичними властивостями характеризувалися зразки із вищим вмістом ожинового пюре.

За результатами органолептичної оцінки і дослідження фізико-хімічних показників для впровадження у виробництво обрано рецептуру № 1 і №2, тому дослідження мікробіологічних показників, які представлені у табл. 4.8, наведено саме для цієї рецептури.

Таблиця 4.8

Мікробіологічні показники йогурту з козиного молока

Показник	Рецептура №1	Рецептура №2
Загальна кількість мікроорганізмів, КУО в 1 см ³	3,4x10 ⁷	5,0x10 ⁷
БГКП	Не виявлено	Не виявлено
Staphylococcus aureus	Не виявлено	Не виявлено
Дріжджі, КУО в 1 см ³	5	9
Плісняві гриби КУО в 1 см ³	Не виявлено	Не виявлено

Як видно з табл 4.8 за мікробіологічними показниками продукт відповідає вимогам, лише незначно зросла загальна кількість мікроорганізмів.

Отже, розроблений йогурт із козиного молока з ожиною та мятою дозволить розширити асортимент продуктів для дитячого харчування.

5 РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ

Роль інвестицій у підтримці, функціонуванні та динамічному розвитку економіки країни величезна і значна. В сучасних ринкових умовах конкуренції підприємство потребує постійного розвитку та вдосконалення. Відповідно, є потреба в інвестиціях. Інвестиції дозволяють підприємствам отримати можливість розширювати та модернізувати виробництво, покращувати якість продукції, розширювати ринки збуту продукції, тим самим підвищуючи конкурентоспроможність.

В ринкових умовах інвестиційні проекти необхідні всім: споживачам - інвесторам, кредиторам і самому підприємцю, який повинен ретельно аналізувати поставлені цілі і перевіряти їх здійсненність. Інвестиційні рішення є провідними чинниками розвитку та підвищення ринкової вартості організації.

Впровадження виробництва йогурту з козиного молока може бути вигідним бізнесом, але воно вимагає ретельного аналізу та планування. Оцінка економічної ефективності такого підприємства включає в себе розгляд багатьох факторів.

Переваги виробництва йогурту з козиного молока:

- **Висока маржинальність:** Продукти з козиного молока, особливо органічні, мають вищу вартість на ринку, що дозволяє отримати більший прибуток.
- **Ніша на ринку:** Сьогодні спостерігається зростаючий попит на натуральні та здорові продукти, а йогурти з козиного молока відповідають цим тенденціям.
- **Додаткова цінність:** Козяче молоко має ряд корисних властивостей, що дозволяє позиціонувати продукт як функціональний і преміальний.

- **Можливість диверсифікації:** Виробництво йогурту може бути інтегровано в існуюче господарство з розведення кіз або доповнити асортимент молочних продуктів.

На економічну ефективність впливають такі фактори:

- **Інвестиції:** Вартість обладнання, сировини, маркетингу та інших витрат на запуск виробництва.
- **Обсяги виробництва:** Економічна ефективність зростає зі збільшенням обсягів виробництва завдяки ефекту масштабу.
- **Ціна на сировину:** Вартість козиного молока може змінюватися в залежності від сезону та регіону.
- **Конкуренція:** Наявність інших виробників йогурту з козиного молока на ринку може вплинути на ціноутворення та збут продукції.
- **Маркетинг та збут:** Ефективна маркетингова кампанія та налагоджені канали збуту є ключовими для успіху бізнесу.
- **Регуляторні вимоги:** Дотримання санітарних норм та стандартів якості продукції.

Для успішного бізнесу має бути висока якість йогурту – запорука його успіху на ринку; унікальність, тобто розробка власних рецептур, використання натуральних інгредієнтів та оригінальної упаковки дозволять виділитися серед конкурентів; створення сильного бренду, акцент на натуральності та корисності продукту, а також активна просування на ринку; налагодження співпраці з магазинами здорового харчування, ресторанами, готелями та іншими каналами збуту; постійний моніторинг ринку, трендів та потреб споживачів.

Розрахунок собівартості йогурту – це важливий етап у плануванні виробництва та визначенні ціни готового продукту. Для точного розрахунку необхідно врахувати всі витрати, пов'язані з виробництвом, починаючи від сировини і закінчуючи упаковкою.

Основні складові собівартості:

1. Сировина:

- Козяче молоко (з урахуванням його жирності та сезонних коливань ціни);

- Закваска для йогурту;
- Ожинове пюре;
- М'ятний сироп;
- Стабілізатори та інші добавки (за наявності).

2. Прямі витрати:

- Енергоносії (електрика, газ для стерилізації та опалення);
- Вода;
- Тара та упаковка;
- Миючі засоби та дезінфектанти.

3. Непрямі витрати:

- Амортизація обладнання;
- Заробітна плата персоналу;
- Оренда приміщення;
- Маркетинг та реклама;
- Транспортні витрати.

Методи розрахунку:

- Поелементний розрахунок: Кожен компонент продукту оцінюється окремо, а потім підсумовується.

- Метод середньозваженої собівартості: Використовується для продуктів з неоднорідним складом.

- Абсорбційний метод: Всі витрати виробництва розподіляються між готовими продуктами пропорційно до обраного базису розподілу (наприклад, прямих витрат на виробництво).

Формула для розрахунку собівартості 1 кг йогурту:

Собівартість 1 кг йогурту = (Сума прямих витрат + Сума непрямих витрат) / Кількість виробленого йогурту (кг)

Приклад розрахунку:

Припустимо, для виробництва 100 кг йогурту необхідно:

- 100 кг козиного молока по 10 грн/кг
- 1 кг закваски по 500 грн
- 10 кг ожинового пюре по 20 грн/кг
- 2 кг м'ятного сиропу по 30 грн/кг
- Прямі витрати (енергія, вода, тара) – 1000 грн
- Непрямі витрати (зарплата, оренда, маркетинг) – 5000 грн

Розрахунок:

- Вартість сировини: $(100 \cdot 10) + 500 + (10 \cdot 20) + (2 \cdot 30) = 1760$ грн
- Загальні витрати: $1760 + 1000 + 5000 = 7760$ грн
- Собівартість 1 кг йогурту: $7760 / 100 = 77,6$ грн

Важливі нюанси:

- Сезонність: Ціни на сировину можуть змінюватися залежно від сезону.
- Обсяги виробництва: При збільшенні обсягів виробництва деякі витрати можуть знизитися (наприклад, вартість одиниці тари).
- Якість сировини: Вибір більш якісної сировини може підвищити собівартість, але й покращити якість готового продукту.
- Ефективність виробництва: Оптимізація виробничих процесів дозволить знизити витрати.

Додаткові фактори, які варто врахувати:

- Витрати на сертифікацію: Для продажу органічної продукції потрібна відповідна сертифікація.
- Витрати на маркетинг та просування: Створення бренду, реклама, участь у виставках.
- Податки та збори: Податок на додану вартість, податок на прибуток та інші податки.

ВИСНОВКИ

У цій магістерській роботі розроблено рецептуру та технологію йогурту з козиного молока з ожиною та м'ятою.

Головна цінність козиного молока - відсутність специфічного білка, що викликає алергічні реакції. Також воно містить легкозасвоювані жири і білки, вітаміни і мінеральні солі, які потрібні для дитячого організму. Отриманий йогурт з козиного молока з ожиною і м'ятою є смачним і ароматним продуктом з високою біологічною цінністю.

На основі ряду виробіток продукту в лабораторних умовах та дослідження їх органолептичних показників встановлено, що оптимальною дозою внесення ожинового пюре є 5% і 10%, м'ятного сиропу 4% та 8%.

Як стабілізатор використовували гуарову камедь для забезпечення потрібних консистенції та зовнішнього вигляду, її кількість становить 0,1 г на 1000 кг.

Досліджено зміну фізико-хімічних показників під час зберігання та встановлено термін придатності йогурту з козиного молока з ожиною та м'ятою - 10 днів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Азбука харчування. Лікувальне харчування: Довідник /За ред. Г.І. Столмакової, І.О. Мартинюка. Світ, 1991. 208 с.
2. Бергілевич О.М., Касянчук В.В, Салата В.В. та ін. Мікробіологія молока та молочних продуктів з основами ветеринарно-санітарної експертизи: навч. посіб. за ред.. В.В.Касянчук. Суми: Університетська книга, 2010. 320 с.
3. Варанкіна О. О. Розробка технології виробництва йогуртів із вмістом бета-каротину біотехнологічного походження / О.О. Варанкіна, Л. В. Кричківська // Наукові праці Одеської національної академії харчових технологій. Одеса, 2010. Т. 2, вип. 38. С. 191–194.
4. Гарна С. В. Взаємозв'язок основних технологічних параметрів рослинної сировини / С. В. Гарна, П. П. Ветров, В. А. Георгіянц // Актуальні питання фармацевтичної і медичної науки та практики. 2012. № 1(8). С. 54-57
5. Гачак Ю. Р. Молочні продукти лікувально-профілактичного призначення. Посібник/ Ю. Р. Гачак, Ю. Ю. Варивода, Н. Б. Сливка Львів, 2011. 136 с.
6. Гойко І. Ю. Дослідження впливу пектину на сквашування молочної суміші для отримання кисломолочного напою [Електронний ресурс] / І. Ю. Гойко, І. А. Івасенко // Харчова промисловість. 2012. Вип. 13. С. 15–18
7. Грек О. В. Технологія комбінованих продуктів на молочній основі: Підручник. / О. В. Грек, Т.А. Скорченко. К.: НУХТ, 2012. 362 с.
8. Державна Фармакопея України / ДП «Науково-експериментальний фармакопейний центр». 1-е вид. Х.: РІРЕГ, 2001. 556 с.

9. Дібрівська Н. В. Технологія функціональних напівфабрикатів добавок із дикорослих ягід з використанням обробки в змінному електромагнітному полі : дис. ...канд. наук : 05.18.16. / Н. В. Дібрівська. – 2009
10. Домарецький В. А. Екологія харчових продуктів [Текст] / В. А. Домарецький, Т. П. Златєв. К. Урожай, 1993. 192 с.
11. Дослідження реологічних властивостей кефіру [Електронний ресурс] / А. В. Попова, О. В. Подобій, О. М. Мірошников, Н. О. Стеценко // Наукові праці Національного університету харчових технологій. Київ : НУХТ, 2013. № 48. С. 132–138
12. Економіка підприємства / за ред. Харіва П.С. – Тернопіль: Економічна думка, 2002. 449 с.
13. Князик Ю.М. Формування лояльності споживачів як один з напрямків збільшення прибутковості підприємства. К.: ЛПУ, 2006.
14. Кравцова О.В., Скорченко Т.А., Коваленко Н.К., Лясковський Т.М. Дослідження синеретичних властивостей йогуртів // Молочна промисловість. 2004. №4.
15. Крусъ Т.М. Технологія молока й молочних продуктів. М.: Колос, 2004. 455 с.
16. Малигіна В. Д. Підбір рецептури кисломолочних продуктів підвищеної біологічної цінності / В. Д. Малигіна, К. А. Кротинова // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі. 2012. Вип. 2 (16), ч. 2. С. 129–136.
17. Машкін М.І., Париш Н.М. Технологія виробництва молока і молочних продуктів: Навчальне видання. К.: Вища освіта, 2006. 351 с.
18. Павлюк Р. Ю. Отримання функціональних оздоровчих добавок із дикорослих ягід з високим вмістом біологічно активних речовин / Р. Ю. Павлюк, Н. В. Дібрівська, Т. В. Крячко // Наука і соціальні

проблеми суспільства : харчування, екологія, демографія : матеріали IV Міжнар. наук.- практ. конф., 2006 р., 24-25 травня. – Ч. 1. – Х. : ХДУХТ, 2006. – С. 327 – 329

19. Павлюк Р. Ю. Комплексні дослідження під час розробки технології функціональних пастоподібних оздоровчих добавок із дикорослих ягід / Р. Ю. Павлюк, Н. В. Дібрівська // Вісник Національного технічного університету «ХПІ» : зб. наук. праць / Тематичний випуск «Хімія, хімічна технологія і екологія» / НТУ «ХПІ». – Харків, 2006. – № 25. – С. 154 – 159
20. Покропивний С.Ф., Колот В.М. Підприємництво: стратегія, організація, ефективність. Навч. посібник. К.: КНЕУ, 1998. 398 с.
21. Рябченко Н. О. Бактеріальні закваски для виготовлення кисломолочних продуктів [Електронний ресурс] / Н. О. Рябченко // Продукты & ингредиенты. 2013. № 7 (104). С. 32–33
22. Скороченко Т.А., Поліщук Г.Є. Грек О.В., Кочубей О.В. Технологія незбираномолочних продуктів/ за ред. Скороченко Г.А. Вінниця, 2005. 264 с.
23. Фізіологія харчування : підручник / Павлоцька Л. Ф., Ф 50. Дуденко Н. В., Левітін Є. Я. та ін. Суми : Університетська книга, 2017. 473 с.
24. Чагаровський О.П. Хімія молочної сировини. Навч. пос. / О.П. Чагаровський, Н.А. Ткаченко, Т.А. Лисогор. Одеса: «Сімекс-прінт», 2013. 268 с.
25. Чуйко А. М. Розробка технології йогурту функціонального призначення з використанням натуральних підсолоджувачів і рослинних наповнювачів / А. М. Чуйко, М. М. Чуйко, І. В. Борисенко // Прогресивна техніка та технології харчових виробництв, ресторанного та готельного господарств і торгівлі. 2013. Ч. 1. С. 236–238.
26. Шидловська В.П., Органолептичні властивості молока і молочних продуктів. Довідник. М: Колос, 2000. 280 с.

- 27.Ярошевич Т.С. Фізіологія харчування. Конспект лекцій для здобувачів першого (бакалаврського) рівня освітньо-професійної програми «Товарознавство і торговельне підприємництво. Луцьк: Луцький НТУ, 2020. 96 с.
- 28.Ragab ES, Zhang S, Korma SA, Buniowska-Olejniak M, Nasser SAA, Esatbeyoglu T, et al. Physicochemical and rheological properties of stirred yoghurt during storage induced from high-intensity Thermosonicated goat and cow Milk. Fermentation. (2023) 9:42. doi: 10.3390/fermentation9010042
- 29.Ibhaze GA, Akinbanjo DT, Jacob GT. Evaluation of set yoghurt quality enhanced with selected indigenous fruits. Int J Trend Sci Res Develop. (2021) 5:690–9.
- 30.Yamauchi R, Fujisawa M, Koyanagi S, Muramatsu A, Kobayashi T, Wada Y, et al. Formate producing capacity provided by reducing ability of *Streptococcus thermophilus* NADH oxidase determines yogurt acidification rate. J Dairy Sci. (2023).
- 31.Atamian S, Olabi A, Baghdadi OK, Toufeili I. The characterization of the physicochemical and sensory properties of full-fat, reduced-fat and low-fat bovine, caprine, and ovine Greek yoghurt (Labneh). Food Sci Nutr. (2014) 2:164173.
- 32.Sansawal R, Ahlawat U, Dhanker R. Yoghurt: A predigested food for lactose-intolerant people. Int J Curr Microbiol App Sci. (2017) 6:14081418.
- 33.Jabbari S, Hasani R, Kafilzadeh F, Janfeshan S. Antimicrobial peptides from Milk proteins: A prospectus. Ann Biol Res. (2012) 3:5313–8.
- 34.Rehman MAU, Ashfaq K, Iqbal F, Khan I, Azar A. Yoghurt: processing technology and nutritional profile. Int J Pharmacy Integrated Health Sci. (2022) 3:40–54.

- 35.8. Gilbert A, Turgeon SL. Studying stirred yogurt microstructure and its correlation to physical properties: A review. *Food Hydrocoll.* (2021) 121:106970.
36. Kumar LS, Pugalenthil LS, Ahmad M, Reddy S, Barkhane Z, Elmadi J. Probiotics in irritable bowel syndrome: a review of their therapeutic role. *Cureus.* (2022) 14:1–5.
37. McKinley MC. The nutrition and health benefits of yoghurt. *Int J Dairy Technol.* (2005) 58:1–12.
38. Bayat A, Azizi-Soleiman F, Heidari-Beni M, Feizi A, Iraj B, Ghiasvand R, et al. Effect of *Cucurbita ficifolia* and probiotic yogurt consumption on blood glucose, lipid profile, and inflammatory marker in type 2 diabetes. *International journal of. Prev Med.* (2016) 7:1–6.
39. National Osteoporosis Foundation . (2021). What is osteoporosis? Available at: <https://www.nof.org/patients/what-is-osteoporosis/>
40. Liu D, Nikoo M, Boran G, Zhou P, Regenstein JM. Collagen and gelatin. *Annu Rev Food Sci Technol.* (2015) 6:527–57.
41. Gheshlaghi SP, Khaledabad MA, Nikoo M, Regenstein JM, Gavlighi HA. Impact of sturgeon gelatin hydrolysates (SGH) on physicochemical and microbiological properties of fat-free set-type yogurt. *LWT.* (2021) 148:111665.
42. Mudgil P, Jumah B, Ahmad M, Hamed F, Maqsood S. Rheological, microstructural and sensorial properties of camel milk yogurt as influenced by gelatin. *LWT–food. Sci Technol.* (2018) 98:646–53.
43. Quintanilha GEO, Baptista ATA, Gomes RG, Vieira AMS. Yogurt production added ultrafiltered seed extract of *Moringa oleifera* lam. *Biocatal Agric Biotechnol.* (2021) 37:102159.
44. Almusallam IA, Ahmed IAM, Babiker EE, Al-Juhaimi FY, Saleh A, Qasem AA, et al. Effect of date palm (*Phoenix dactylifera* L.) spikelets extract on the physicochemical and microbial properties of set-type yogurt during cold storage. *LWT.* (2021) 148:111762.

45. Suzan T, Aly E, Darwish AA, Mohamed ES. Buffalo stirred yoghurt fortified with grape seed extract: new insights into its functional properties. *Food Biosci.* (2022) 47:101752.
46. Codex Alimentarius Commission . (2011). Milk and milk products, second edition. Available at: <http://www.codexalimentarius.org/>
47. Prestes AA, Prudencio ES, Canella MH, Freitas MQ, Filho ER, Pimentel TC, et al. Sensory profile of yoghurt and related products. *Sensory Profiling Dairy Products.* (2023):103–19.