

**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)

« ____ » _____ 2023 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: **«ВИКОРИСТАННЯ СИРОВАТКОВОГО БУЛЬЙОНУ
КВІТІВ ЛИПИ У ТЕХНОЛОГІЇ СИРУ КОЗИНОГО»**

Виконавець:

здобувач вищої освіти

ДЯКІВ Іванна

Науковий керівник:

СЛИВКА Наталія

Рецензент:

ГАЛУХ Богдан

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

“ _____ ” _____ 2023 року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ОС «МАГІСТР» СТУДЕНТУ

ДЯКІВ ІВАННІ

1. Тема роботи Використання сироваткового бульйону квітів липи у технології сиру козиного

керівник роботи доцент Сливка Н.Б., затверджені наказом вищого
навчального закладу від “ _____ ” _____ 2023 року № _____

2. Строк подання студентом проекту (роботи) грудень 2023 року

3. Вихідні дані до проекту (роботи) технологічна інструкція виробництва м'яких сирів, стандарти

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Обґрунтувати біологічну цінність цвіту липи, козиного молока, запропонувати шляхи покращення сиропридатності козиного молока, 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 2023 року**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1	Вступ	15.03. 2023 р.	
2	Огляд наукової та патентної літератури	15.04.2023 р.	
3	Вивчення методів досліджень	15.05.2023 р.	
4	Постановка експериментальної частини	10.06.2023 р.	
5	Опрацювання результатів досліджень	30.10.2023 р.	
6	Розрахунок економічної частини	25.11.2023 р.	
7	Висновки	01.12.2023 р.	

Студент

_____ **Дяків 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 роботи	8
3 ОГЛЯД НАУКОВОЇ ТА ПАТЕНТНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	10
3.1. Виробництво козиного молока та його функціональна роль	10
3.2. Ринок козиних сирів та шляхи його розширення	21
3.3. Класифікація сирів	26
3.4. Перспективи застосування цвіту липи у технології сирів	30
4 ВЛАСНІ ДОСЛІДЖЕННЯ	33
4.1. Матеріал і методи досліджень	33
4.1.1. Схема проведення досліджень	33
4.2. Результати власних досліджень та їх обговорення	41
4.2.1. Дослідження якості молока козиного та порівняння його з коров'ячим молоком	41
4.2.2. Приготування сироваткового відвару із цвіту липи	45
4.2.3 Особливості виробництва сиру козиного	47
4.2.4. Дослідження показників якості сиру	51

	8
5 РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОВЕДЕНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	58
6 ВИСНОВКИ	61
7 СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	63

1 РЕФЕРАТ

Ключові слова: *технологія, молоко козине, молоко коров'яче, сир козиний, сироватка підсирна, відвар цвіту липи якісні показники*

Метою кваліфікаційної роботи є розроблення технології виробництва козиного сиру із використанням відвару цвіту липи.

У роботі здійснено аналіз наукових джерел, описано детально хімічний склад козиного молока, його функціональні властивості та переваги. Також вивчено ринок козиних сирів вітчизняних та у світі. Обґрунтовано можливість використання відвару з цвіту липи для маскування козиного присмаку і покращення органолептичних властивостей сиру.

Досліджено хімічний склад та фізико-хімічні показники козиного молока та подано порівняння із коров'ячим. Визначено розмір жирових кульок шляхом мікроскопування, а також втрати жиру при сепаруванні. Досліджено сиропридатність козиного молока та запропоновано додавання аскорбінової кислоти для її підвищення.

Під час експериментальних досліджень обрано оптимальну кількість заміни сироватки на відвар при формуванні сиру, що становить 10-20 % бульйону. Розраховано вихід сиру. Досліджено показники якості готового продукту. Уточнено окремі технологічні операції.

Використання відвару з цвіту липи у технології козиних сирів дозволяє максимально наблизити товарознавчі показники розробки партій сиру до вимог продукту, виготовленого з коров'ячого молока, і збільшити кількість споживачів продукції з козиного молока.

2 ВСТУП

Одним із найпоширеніших молочних продуктів є сир. Сир – це молочний продукт, отриманий в результаті згортання молока після його сквашування. Він широко використовується в кулінарії, а останнім часом були спроби пов'язати споживання сиру зі здоров'ям людини. Цей продукт відноситься до найбільш складних, різноманітних і багатих на смак продуктів, які цінуються сьогодні. Характеристики, які відрізняють його від інших харчових продуктів, це різні вихідні речовини, які використовуються, виробничий процес і визрівання. Зокрема, ці фактори включають молоко, яке використовується для виробництва сиру, метод коагуляції, який використовується для перетворення молока на гель або коагулят, склад мікрофлори закваски, параметри виробництва. Виготовляють сири і з козиного молока [1].

Зростаючий інтерес споживачів до козиного молока та молочних продуктів з нього пов'язаний з поживними перевагами цих продуктів. Оскільки, незважаючи на подібний до коров'ячого молока склад щодо вмісту білка, жиру та лактози, між ними існують відмінності, які впливають на їх засвоюваність і харчову цінність. Відмінності між амінокислотним складом, вторинною структурою молочних білків і хімічними властивостями козиного молока допомагають зменшити його алергенний потенціал порівняно з коров'ячим. У світі козине молоко в основному споживають люди з непереносимістю коров'ячого молока або ті, що страждають на розлади травлення. Варто зазначити, що жирові кульки, присутні в козиному молоці, менші, а його жирні кислоти мають меншу довжину ланцюга порівняно з коров'ячим молоком, що покращує його травний потенціал. Козине молоко також містить корисні для здоров'я сполуки, такі як біоактивні пептиди; кон'юговану лінолеву кислоту; олігосахариди [5].

Висока засвоюваність і низька алергенність продуктів із козиного молока роблять їх чудовою дієтичною основою для немовлят і людей похилого віку. У цьому сенсі козине молоко також є чудовою матрицею для розробки великої різноманітності інноваційних продуктів, що зміцнюють здоров'я, і функціональних харчових продуктів [13].

Проте часто виробники стикаються з наявною проблемою: наявністю в них «козиного» запаху. Особливості органолептичних показників продуктів з козиного молока трохи обмежує їх споживання.

Тому зусилля науковців та спеціалістів молокопереробних підприємств спрямовані на пошук шляхів зменшення присмаку та запаху козиного жиру в продукті.

Найефективнішими способами є використання відповідних поєднань штамів мікроорганізмів у заквасці та застосування відварів рослин. Є ряд досліджень із використання кори кориці, гвоздики, чорниці, журавлини у технології сиру козиного.

Нашу увагу привернув цвіт липи. Квіти липи мають лікувальні властивості. Приємний запах і трохи жовтуватий колір липи – це, з нашої точки зору, головне, оскільки така сировина більш придатна для приготування з них сироваткового відвару і введення його в процес виробництва козиного сиру [8].

2.1. Мета і завдання досліджень

Метою магістерської роботи є розроблення технології козиного сиру підвищеної біологічної цінності при використанні сироваткового відвару цвіту липи.

Завдання були наступними:

- науково обґрунтувати вибір сировини для покращення органолептичних показників сиру козиного;

- дослідити та порівняти якість молока козиного та коров'ячого;
- визначити сиропридатність козиного молока та знайти шляхи її покращення;
- описати послідовність та параметри технологічних операцій при виробництві козиного сиру;
- дослідити органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні показники готового продукту;
- розрахувати економічну ефективність від впровадження розробки

Об'єкт дослідження – технологія сиру козиного

Предмет дослідження – молоко козине, молоко коров'яче, відвар з цвіту липи, сир козиний

3 ОГЛЯД НАУКОВОЇ ТА ПАТЕНТНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

3.1. Виробництво козиного молока та його функціональна роль

Кози відомі як найдавніша одомашнена тварина в історії людства як джерело молока та різних молочних продуктів, необхідних для виживання, а також для задоволення потреб у поживному та збалансованому раціоні. Незважаючи на те, що кози дають лише близько 2% світового виробництва молока, їхнє значення в економічному підйомі та харчовому добробуті населення є вирішальним у кількох регіонах світу, особливо на Близькому Сході та в країнах Середземномор'я. Кози поділяються на різні породи та вирощуються в різних середовищах по всьому світу. Породам кіз, призначених спеціально для виробництва молока та молочних продуктів, приділяється більше уваги на дослідження щодо якості молока та його виходу. На багатьох нещодавніх міжнародних і національних конференціях було підкреслено та продемонстровано актуальність кіз як світових виробників життєво важливої їжі у формі м'яса та молочних продуктів. На планеті налічується близько 1 мільярда кіз, і за останні чотири десятиліття глобальна популяція кіз подвоїлася. За даними Продовольчої та сільськогосподарської організації (ФАО), у країнах, що розвиваються, проживає понад 90% світової популяції кіз; Азія має найбільшу частку світової популяції кіз, за нею йде Африка. Кози вважаються цінними для місцевих фермерів як з економічних міркувань, так і з міркувань існування, оскільки вони сприяють збільшенню засобів до існування маргінальних фермерів. Прогнозується, що глобальне виробництво козиного молока становитиме ~15 500 000 тонн на рік, причому на країни, що розвиваються, припадатиме 83 відсотки від загального обсягу [17].

Зараз щорічне виробництво некоров'ячого молока становить 133 мільйони тонн, що становить понад 17% від загального виробництва молока в усьому світі. Виробництво козиного молока становить 13,5% від

загального виробництва некоров'ячого молока, що робить його найбільшою часткою. Козине молоко, як правило, споживається безпосередньо або використовується для виготовлення різноманітних молочних продуктів, і за оцінками, велика кількість населення споживає козине молоко та продукти з нього по всьому світу. Оскільки значна частина внутрішнього некомерційного споживання та виробництва залишається незареєстрованою, удій козиного молока, ймовірно, буде значно вищим, ніж це свідчать ці офіційні дані. Через природні репродуктивні цикли, доступність їжі протягом сезону дощів і залишки корму від сезонного збору врожаю, є річні коливання в козиному молоці, виробництві. На споживання козиного молока, як і інших видів жуйних, впливають різні фактори, включаючи індивідуальні особливості, породу, утримання, стадію лактації, склад корму, клімат, а також значні відмінності не лише між системою виробництва, але й усередині неї. Дослідження прийшли до висновку, що можна модифікувати склад жирних кислот у продуктах жуйних шляхом маніпулювання їх раціону відповідними джерелами жиру. Цікавою характеристикою кіз є той факт, що вони більш стійкі, ніж корови, до зниження жирності молока після додавання жиру в раціон [25].

Факторами, які впливають на склад козячого молока, зазвичай вважаються генетичні, екологічні, фізіологічні та утримання. Крім того, через великий і складний генетичний поліморфізм казеїнів, присутніх у козиному молоці, існують значні відмінності у вмісті між тваринами однієї породи. Тим не менш, козине молоко в цілому містить велику кількість макронутрієнтів, включаючи жир (4%), воду (87%), вуглеводи (4,5%), білок (3,5%) і золу (1%) [26].

Табл. 3.1 демонструє середній склад макронутрієнтів козиного молока.

Таблиця 3.1

Середній склад козиного молока

Назва компонента	Вміст, %
Білки	3,56-4,0
Жири	4,7-5,18
Вуглеводи	4,3-4,7
Мінеральні речовини	0,9-1,1
Вода	86,54-85,02

Найважливішим макроелементом будь-якого виду козиного молока є білок, який служить відповідним еталоном для оцінки та аналізу якості харчування в молочних продуктах. Кількість білка в молоці змінюється залежно від породи, виду, часу лактації, здоров'я вимені, годівлі та умов навколишнього середовища. Весь казеїн становить 80% молочного білка, тоді як сироватковий білок (сироватковий альбумін, α -лактальбумін, β -лактоглобулін, імуноглобуліни, протеозопептони та лактоферин) становить 20%. Казеїн має ізоелектричну або ізоіонну точку 4,20, і його осадження відбувається при рН 4,20 при кімнатній температурі, але сироваткові білки залишаються розчинними за тих же умов [4].

Казеїн (CN) є одним з найбільш поширених білків у молоці та має вирішальне значення для розробки функціональних молочних продуктів [22]. У період лактації вміст казеїну може змінюватися [8, 16]. Виробництво ефективних дитячих сумішей з козиного молока містить співвідношення сироваткового білка до казеїну 20:80 [10]. β -казеїни вважаються ключовим компонентом казеїну, що становить 54,8% загального казеїну. У порівнянні з іншими типами казеїну, у β -казеїну спостерігається більше генетичних варіантів, і їх складніше диференціювати за допомогою гелі-електрофорезу. Всього існує чотири варіанти β -казеїну (тобто А, В, С і D). Лужний гелі-електрофорез може допомогти відрізнити варіант А від варіантів В, С і D, тоді як кислотний

гель-електрофорез відрізняє варіанти А один від одного. Молярна маса первинної структури β -казеїну становить 23 980 г моль⁻¹ [9, 24]. Тепер, якщо розглядати інший тип казеїну — к-казеїн, то це єдиний компонент з якого і здійснюється визначення всієї амінокислотної послідовності. Структура к-казеїну складається із сумішей полімерів, які утримуються міжмолекулярними дисульфідними зв'язками. А і В вважаються двома генетичними варіантами к-казеїну [9].

α -лактальбуміни та β -лактоглобуліни вважаються сироватковими білками. β -лактоглобуліни складаються з 162 амінокислотних залишків, утворених поліпептидним ланцюгом, і, як відомо, відрізняються від β -лактоглобулінів у шести положеннях (включаючи обидва кінцеві залишки). Різні генетичні варіанти β -лактоглобулінів (А, В, С і D) виникли внаслідок точкових мутацій, а диференціація між генетичними варіантами пов'язана з заміною амінокислоти в іншому положенні [9]. А і В є двома генетичними варіантами α -лактальбумінів. Основний компонент α -лактальбумінів містить чотири дисульфідні зв'язки, і його амінокислотна послідовність порівнянна з лізоцимами, де 3-D модель α -лактальбумінів спостерігається на основі координат лізоцимів, виділених з яєчного білка [9].

Люди можуть ефективно перетравлювати лактозу та бета-лактоглобулін (β -LG). Козине молоко є менш алергенним, ніж коров'яче молоко [16, 25, 26]. До складу білка козиного молока в основному входять нерозчинний у воді казеїн (70%), водорозчинний сироватковий білок (25%) і жиророзчинний білок (мембрана молочної жирової глобули) (5%) [27]. β -лактоглобулін стійкий до активності пепсину в імітованих умовах шлунка; проте в кишкових умовах білки молока повністю гідролізуються до малих пептидів і амінокислот.

Лактоферин, що належить до сімейства білків трансферину, є одним із стандартних глікопротеїнів, які містяться в козиному та грудному молоці. Лактоферин бере участь у багатьох біологічних функціях,

включаючи антибактеріальну, антиоксидантну, зв'язування заліза (та інших різних металів), протівірусні властивості та імуномодуляцію [5, 10]. Крім того, глікозилювання лактоферину та поліпептидний ланцюг модулюють і впливають на його функцію. Лактоферин козиного молока демонструє кращу узгодженість із функціональними характеристиками лактоферину грудного молока, що робить його кращим вибором для суміші, ніж лактоферин коров'ячого молока [10]. Іншим класом сироваткових білків є імуноглобуліни, які є глікопротеїнами, що утворюються плазматичними клітинами в молоці ссавців, які служать антитілами у відповідь на імунну систему шляхом зв'язування з антигенами, що зрештою робить їх біоактивними компонентами молока. Імуноглобуліни необхідні для імунітету новонародженого. Імуноглобуліни, присутні в козиному молоці, аналогічні тим, що містяться в молоці овець, корів і молозиві. Імуноглобуліни становлять близько 2% (зазвичай між 1-4%) білків незбираного молока і близько 12% (зазвичай між 8-19%) білків сироватки відповідно [11].

З точки зору поживності, сенсорних і фізичних якостей, вміст жиру вважається найбільш мінливою складовою молока, як якісно, так і кількісно; впливає на молочну продукцію залежно від пори року, годівлі, генотипу, породи та стадії лактації. Жирові кульки меншого розміру, склад яких суттєво відрізняється від інших типів молока, є важливим компонентом, що визначає кращу абсорбцію козячого молока [26]. Крихітні глобули жирних кислот і більш значні кількості коротколанцюгових жирних кислот зазвичай спостерігаються в козиному молоці, які легко засвоюються і перетравлюються [28, 34]. Середньоланцюгові жирні кислоти, знайдені в козиному молоці, такі як каприлова, капринова та капронова кислоти, допомагають зменшити рівень холестерину, обмежуючи його відкладення та посилюючи його мобілізацію в тканинах [29]. Триацилгліцероли складають 98% загального жиру, на холестерин, фосфоліпіди, моно- та діацилгліцероли та вільні

жирні кислоти, залишилося 2%. На каприлову, капринову та капронову жирні кислоти припадає від 15% до 18% усіх жирних кислот, що містяться в козиному молоці. Характерний «козиний» запах частково зумовлений жирними кислотами із середнім і коротким ланцюгом. Вони також мають важливе значення для легкості, з якою молочний жир перетравлюється і поглинається, оскільки існує більша ефективність ферменту ліпази на коротких ланцюгах, ніж на довголанцюгових жирних кислотах [30]. Діапазон розмірів жирових кульок становить близько 1-10 мкм, а співвідношення жирових кульок менше п'яти мкм становить більш значну частку (більше 80%). Кількість кон'югованої лінолевої кислоти і незамінних жирних кислот у козиному молоці порівняно з іншими видами молока є значно, зокрема арахідонова, лінолева кислота та кон'югована лінолева кислота [3].

У жирі козиного молока можна знайти значну кількість попередника гідроксикислоти або аліфатичних δ -лактонів. Ці компоненти пов'язані з формуванням ароматизаторів у молочних продуктах, які накопичуються при нагріванні та зберіганні [31].

Фосфоліпіди є важливою частиною клітинних мембран у тканинах тварин, людини та рослин. Ці біомолекули можуть ефективно працювати з іонами, метаболітами, гормонами, антитілами та різними клітинами. Вони мають вирішальне значення для нормального функціонування клітинних мембран. Полярні ліпіди, відомі як фосфоліпіди, складають приблизно 1,6% усіх ліпідів. Загалом 16% усієї фракції полярних ліпідів складається з гліколіпідів. Кількісний аналіз козиного молока показав, що фосфоліпідна фракція зв'язаних ліпідів містить 35,4% фосфатидилетаноламіну, 4,0% фосфатидилінозиту, 3,2% фосфатидилсерину, 29,2% сфінгомієліну і 28,2% фосфатидилхоліну [30]. Серед інших незначних ліпідів, які містяться в молоці, гангліозиди, глікосфінголіпіди, цереброзиди, гліколіпіди тощо можна розглядати як біоактивні компоненти. Незважаючи на те, що ці молекули присутні в усіх тканинах ссавців, було проведено дуже мало

досліджень цих незначних ліпідів у козиному молоці. Ефіри холестерину козиного молока містять більше олеїнової та пальмітинової кислот, ніж ефіри холестерину коров'ячого молока, відповідно до складу жирних кислот. У середньому жирові кульки козячого молока пов'язані з 66% вільного холестерину та 42% етерифікованого холестерину. Кількість холестерину в козячому молоці суттєво відрізняється в різних породах, і велика частка його присутня у вільному стані, лише невеликий відсоток у етерифікованій формі (52 мг/100 г жиру) [32].

Олігосахариди, як правило, характеризуються ступенем полімеризації та довжиною вуглецевого ланцюга і зазвичай включають приблизно від 3 до 15 моносахаридів, які ковалентно пов'язані глікозидними зв'язками. До складу олігосахаридів молока в основному входять лактоза, дезоксигексози, N-ацетилгексозаміни, гексози, фукоза та нейрамінова кислота [33]. Лактоза (галактозил- β -D-(1 $\rightarrow$ 4)-глюкоза) вважається найпоширенішим вуглеводом, що міститься в козиному молоці. На відміну від коров'ячого молока, вміст лактози в козиному молоці часто значно підвищується.

Дослідження показують, що козине молоко має вищу біодоступність магнію, кальцію, міді, заліза та фосфору, ніж коров'яче молоко [12]. Воно містить близько 134 мг кальцію і 121 мг фосфору на 100 г молока. Цинк має найвищу концентрацію мікроелементів серед усіх мікроелементів. Також міститься багато йоду, який вважається необхідним для харчування людини, оскільки гормони щитовидної залози та йоду безпосередньо пов'язані зі швидкістю метаболізму різних фізіологічних процесів, що відбуваються в організмі людини [9]. Також міститься досить висока кількість селену та молібдену.

Повідомлялося, що козине молоко містить значно більш значну концентрацію вітаміну А, ніж коров'яче. Також має таку ж високу концентрацію ніацину, рибофлавіну, тіаміну та пантотенату [3], але вважається гіршим джерелом фолієвої кислоти та вітамінів В12, В6, С і D.

Зараз козине молоко набуває все більшої популярності як потенційна альтернатива продуктам, виготовленим з коров'ячого молока, через потенційні харчові переваги та незначну інтенсивну сільськогосподарську практику, необхідну для вирощування цих тварин. Протягом десятиліть воно справді вважалося джерелом нутрицевтиків через його просте травлення та менші алергічні характеристики порівняно з коров'ячим. Його теж любляють завдяки зниженому рівню лактози, високій концентрації кальцію, високому вмісту білка та високій частці краще засвоюваних жирних кислот [35].

Користь для здоров'я козиного молока

Молоко є джерелом живлення для новонароджених ссавців, а також для дітей і дорослих, воно використовується для росту та життєдіяльності. Його часто розглядають як функціональну їжу, оскільки воно демонструє потенційні біологічно активні сполуки, такі як сироваткові білки та казеїн, які, як виявлено, є дуже важливими для біохімічних і фізіологічних функцій із глибоким впливом на здоров'я людини та метаболізм. Тому зростає важливість козиного молока через його унікальний склад, і, отже, воно використовується як найкраща сировина для виробництва їжі для немовлят і людей похилого віку, а також для деяких верств населення з особливими дієтичними вимогами. Через його поживну цінність, засвоюваність, дієтичний і терапевтичний потенціал козине молоко стає невід'ємною частиною раціону людини. На додаток до присутності високоякісного білка, козине молоко містить ненасичені жирні кислоти, вітаміни, гормони, цитокіни, ферменти, фактори росту та біологічно активні пептиди, які допомагають харчувати та захищати немовлят. Окрім поживних переваг компонентів молока, додаткові компоненти, такі як антитіла, глікопротеїни та олігосахариди, можуть захистити немовлят, запобігаючи патогенним інфекціям і підтримуючи ріст епітелію кишечника [13].

Козине молоко відоме своїми терапевтичними та гіпоалергенними характеристиками для здоров'я та харчування людини, що означає, що козине молоко може включати метаболічно активні та біоактивні компоненти, характерні для молока цього виду. Враховуючи біоактивні компоненти молока, гіпоалергенні властивості козиного молока мають вирішальне значення для здоров'я людини та медицини [12].

Останніми роками ця концепція зацікавила споживачів і виробників козиного молока в усьому світі, особливо в розвинених країнах. Є дослідження, що при лікуванні козиним молокомвилікувано велику кількість дітей, які страждали від алергії на коров'яче молоко; і в іншому дослідженні алергії, 49 з 55 дітей, які отримували лікування, отримали користь від лікування козиним молоком. Грант та ін. спостерігали незначне збільшення ваги у немовлят, яких годували дитячою сумішшю на основі козиного молока, ніж у дітей, яких годували дитячою сумішшю на основі коров'ячого молока, навіть незважаючи на те, що дослідження обох сумішей мало ідентичні макроелементи та поживні властивості (енергетичний) склад [36].

Козине молоко має кращу буферну здатність, ніж коров'яче, завдяки відносно вищому вмісту білка, вмісту фосфатів і небілкового азоту. Деякі фізико-хімічні характеристики козиного молока, такі як дрібніші жирові кульки, м'якше утворення сирної маси та більший відсоток жирних кислот із середнім і коротким ланцюгом, корисні для кращого травлення та кращого метаболізму ліпідів порівняно з коров'ячим молоком. У дослідженні було встановлено, що введення в раціон козиного молока замість коров'ячого призводило до підвищення рівня холестерину в жовчі та зниження вмісту холестерину в плазмі. Вихід жовчних кислот і фосфоліпідів, а також літогенний індекс залишалися в межах норми. Крім того, споживання козиного молока знижує концентрацію тригліцеридів у плазмі крові і, таким чином, має позитивний вплив на метаболізм ліпідів, ідентичний споживанню дієти, включаючи оливкову олію першого

віджиму. Кілька досліджень показали, що козине молоко є функціональним продуктом харчування, що пов'язано з його поживними характеристиками та перевагами для здоров'я, сприятливою зміною фізіологічних процесів і зниженням ризику хронічних захворювань. Крім того, було продемонстровано, що щоденне споживання козиного молока зменшує гостре запалення, знижує надмірну базальну секрецію інтерлейкіну IL-6 (IL)-8 і гостру реакцію, а також викликає помірне зниження регуляції IL-1 β і вироблення некрозу пухлини у пацієнтів похилого віку з ослабленим імунітетом [30, 37].

Співвідношення омега-6 і омега-3 жирних кислот у жирі козиного молока становить 5:1, що є рекомендованим для профілактики серцево-судинних захворювань людини.

Крім того, включення пробіотиків – живих бактерій, які при споживанні в достатній кількості забезпечують переваги для людини – може збільшити функціональну цінність козиного молока. Споживчий попит спонукав молочний сектор створювати продукти з корисними компонентами, такими як включення пребіотичних сполук або пробіотичних мікроорганізмів. Функціональні продукти на основі козиного молока, що містять пробіотики та пребіотики, привернули увагу молочної промисловості з комерційних і наукових міркувань, пов'язаних із їх величезною користю для здоров'я.

Досліджено, що козине молоко має виражену противірусну дію, яка зменшується, але не усувається пастеризацією. За противірусною дією козине молоко переважало коров'яче. Подібним чином козяче молоко допомагає пригнічувати інші віруси, такі як псевдовірус SARS-CoV-2 і вірус Коксаки A9 на додаток до HSV-1.

Продукти з козиного молока вважаються найбільш затребуваними молочними продуктами. Як результат, на даний момент різні властивості козиного молока привертають значну увагу дослідників. Білий розсольний сир із козячого молока, виготовлений із *Lactobacillus casei* та *Lactobacillus*

bulgaricus , має найвищу інгібіторну та антиоксидантну активність. Антиоксидантні характеристики кефіру з козиного молока, ферментованого кефірними зернами, в основному визначалися часом бродіння та зберігання, і продукт продемонстрував чудову стабільність. Білок, отриманий із сироватки козиного молока, має потенціал для дії як бактеріостатична, цитотоксична сполука для знищення пухлинних клітин і потужний антиоксидант. Профілактичний вплив козячогоиноного молока та козиного йогурту на пошкодження кишечника, спричинене оцтовою кислотою, подібний до впливу сульфасалазину, що свідчить про те, що такі продукти можна використовувати як функціональну їжу при запальних захворюваннях кишечника [28-34].

Протизапальну дію ліпідів у козиному та овечому продуктах вивчали в традиційних грецьких овечих сирах ряд авторів. Ліпідні фракції обох видів сиру виявляли інгібіторну активність щодо PAF-індукованої агрегації тромбоцитів. Подальший аналіз ліпідних фракцій в обох сирах за допомогою тонкошарової хроматографії показав, що найбільш біологічно активні ліпідні фракції містять похідні ліпідів сфінгомієліну, фосфатидилхоліну та фосфатидилетаноламіну. Однак ці ліпідні фракції не завжди представлені як типова фосфоліпідна структура; вони мають структуру, подібну до похідних фосфатидилхоліну. Наявність більшої концентрації тригліцеридів із середнім і коротким ланцюгом у козиному молоці також використовувалася для лікування осіб із порушенням всмоктування, які мають хілурію, стеаторею, кишкову резекцію, гіперліпопротеїнемію, дитячу епілепсію, коронарне шунтування, муковісцидоз, передчасне годування немовлят і камені в жовчному міхурі. Козине молоко має вищу буферну здатність, що може бути корисним при лікуванні виразки шлунка. Використання незбираного козиного молока як єдиного джерела білка в сумішах для немовлят максимізує рівень жиру, оболонки молочних жирових кульок, наявність пальмітинової кислоти, а також жирних кислот із середнім і коротким ланцюгом. Ці характеристики

покращують мікроструктуру та склад дитячої суміші на основі незбираного козиного молока, імітуючи складні жирові кульки, які спостерігаються в жирі грудного молока, і, як було встановлено, сприяють травленню, а також когнітивному та імунологічному розвитку [36-38].

Козине молоко, особливо в країнах, що розвиваються, є життєздатною молочною альтернативою для задоволення харчових потреб дітей, немовлят і дорослих.

3.2. Ринок козиних сирів та шляхи його розширення

Обсяг світового ринку козячого сиру в 2022 році оцінювався в 5,72 мільярда доларів США, а до 2030 року він, ймовірно, буде оцінений у 8,64 мільярда доларів США зі зведеним річним темпом зростання (CAGR) приблизно на 5,29% між 2023 і 2030 роками.

Ринок козиного сиру включає кілька форм, таких як свіжий, витриманий, напівм'який і твердий сорти. Ця форма сиру відома своїм виразним смаком, кремовою текстурою та поживними перевагами. Його часто використовують у харчових продуктах, таких як салати, паста, піца та бутерброди, а також як окремий сир [14].

Кілька факторів сприяють зростанню галузі, головним з яких є збільшення кількості людей у всьому світі. Сир, виготовлений з різної сировини, став невід'ємною частиною багатьох культур. Протягом століть він був важливим продуктом харчування. Оскільки кількість населення стрімко зростає, з роками кількість споживачів сиру також зросла. Більшість людей вживають сир з коров'ячого молока. Проте зростає частка людей, які не споживають коров'яче молоко та продукти, отримані з нього. Вони активно шукають інші варіанти, і козиний сир є одним із кращих варіантів через низку переваг для здоров'я, пов'язаних із його споживанням. У ньому менше лактози, що полегшує його перетравлення особами з непереносимістю лактози. Козиний сир також містить більшу кількість необхідних поживних речовин, таких як кальцій, вітаміни та

мінерали, що приваблює споживачів, які піклуються про своє здоров'я. Зі збільшенням кількості людей з непереносимістю лактози попит на козиний сир, швидше за все, зростатиме.

Однак йому також доводиться мати справу з певними стримуючими факторами та обмеженнями зростання, які не дозволяють ринку реалізувати свій справжній потенціал [2].

Одним із основних обмежень, які існують у світовій промисловості козиного сиру, є обмежена пропозиція козиного молока порівняно з коров'ячим. Загалом кози дають менше молока, ніж корови, і це є серйозним обмеженням для загального виробництва такого сиру. Наявність основного ресурсу може створювати значні обмеження з точки зору темпів зростання ринку, а також на нього можуть впливати такі фактори, як сезонність, особливості породи та географічні обмеження.

Очікується, що глобальна індустрія козиного сиру стане свідком стрімкого зростання можливостей завдяки збільшенню інвестицій у інновації та диверсифікацію продукції. Це включає в себе інновації в різних смаках, текстурах і форматах сиру. Представляючи різні різновиди продукту разом із використанням його в кількох формах для виробництва інших товарів, гравці галузі можуть отримати доступ до ширшого асортименту ринку. Крім того, впровадження різних форматів упаковки, наприклад, порцій розміром із закуски, може забезпечити кращі результати [34].

Очікується, що світовий козиний сир продемонструє найвище зростання в Європі головним чином через тривале споживання сиру в європейських країнах. Такі країни, як Франція, Іспанія та Італія, можуть очолювати регіональний ринок. Франція є найпопулярнішою країною у світі з виробництва сиру. Компанії з усього світу імпортують сир, виготовлений у Франції. Іспанія популярна завдяки асортименту сирів, таких як Кабралес і Манчего. Очікується, що високий рівень виробництва

якісного козиного сиру в Європі збережеться протягом прогнозованого періоду.

У Північній Америці може бути зумовлений зростанням вартості експорту та імпорту канадського козиного сиру. Споживачі в Північній Америці все більше сприймають козиний сир через його унікальний смак, поживні переваги та придатність для різноманітних кулінарних застосувань [21].

Прогнозується, що зростання в Азіатсько-Тихоокеанському регіоні відбуватиметься за рахунок зростання доходів у секторі продуктів харчування та напоїв через зростання населення регіону.

Найпоширенішими є м'які сири. Вони покриті квірковою або натуральною шкіркою. «Квітка» - це коли в процесі дозрівання на поверхні розвивається мікробна флора. Відрізнити всі ці сири можна також за формою. Є дуже популярний круглий, а також колоди, піраміди, кола, пробки тощо.

Mothais -sur-feuille - це круглий козиний сир, покладений на коричневий лист каштана. Його емблематичний лист допомагає зберегти вологість і дарує тонкі нотки підліску. Це дозволяє текстурі сирів бути більш танучою, це також допомагає посилити смак пасти та тривалість в роті. Листя збирають з дерева при перших заморозках. Потім їх залишають сушитися. Вони будуть використані після остаточної стерилізації.

Mothais-sur-feuille — традиційний сир з Пуату. Здебільшого його можна знайти в департаменті Де-Севр у Новій Аквітанії.

Щодо дегустації : для смаку обережно нарежте сир трикутниками. Збережіть його округлість і кремову м'якість. Щоб презентація була акуратною, зніміть її з аркуша, виріжте та замініть. Смак сиру посилюється при кімнатній температурі. Він має полежати 30 хвилин, щоб пробудити його аромати. Подають на хрусткому хлібі. Виноград, абрикоси чи інжир завершують цю дегустацію, пропонуючи багатий і автентичний смак, поєднуючи насолоду та традиції.

Sainte-Maure — це традиційний козиний сир із Пуату-Шаранти, повільно дозрілий, який розкриває відтінок кислоти, тонкий козиний смак і ніжне серце. Шкірку Sainte-Maure легко впізнати за тонкими лініями, присутніми по всій зовнішній частині сиру. Назва Sainte-Maure походить від назви «мавр», даної народам Північної Африки, які оселилися в регіоні у VIII столітті, привезли з собою стада кіз і поширили виробництво серед місцевого населення.

Sainte Maure є символом західної Франції. Його виготовляють від Турені до Пуату і доступні у зольному або натуральному варіанті. Місцеві сирні магазини пропонують хороший вибір. La Fromagerie Poitou Chèvre, розташоване в Бугоні, селі в центрі Пуату, виділяється своїми 170 г Ptit Sainte Maure, місцевим делікатесом.

Щодо дегустації: Сен-Мор нарізають сирним ножом на рівні скибочки, зберігаючи форму та гладкість. Щоб розкрити його аромати, залиште його при кімнатній температурі на 15-30 хвилин перед подачею. Сухофрукти додають хрускіт, а мед і домашнє варення додають солодкий відтінок. Для варіації поєднують Ptit Sainte Maure зі свіжим базиліком, запропонувавши освіжаючий і вишуканий смак.

Хоча нерідко можна знайти свіжий ароматизований козиний сир, зрілий і ароматизований козиний сир є набагато оригінальнішим рецептом. Це випадок **Petit-Chèvre Espelette** з сироварні Пуату-Шевр. Сир має тонкий козиний смак і шкірку (дрібні прожилки/тонкі лінії на зовнішній стороні сиру), делікатно вкритою меленим перцем Espelette. Цей перець, родом із південно-західної Франції, злегка гострий і має майже фруктові нотки.

Щодо дегустації: тонким ножом нарізають Petit Chèvre Espelette рівними трикутниками, зберігаючи форму та вершковість. Щоб розкрити його нюанси, слід витримати 30 хвилин при кімнатній температурі. Тоді смаки козиного сиру та перцю повністю розквітнуть.

Найвідоміший вид козиного сиру **Crottin de Chavignol**. Насправді слово «crottin» походить від старого ягідного терміну «crot». Раніше слово «крот» вважалося ямою, розташованою на берегах річок. Там селяни прали білизну. А з глинистого ґрунту, розташованого на берегах, робили масляні лампи та... форми для сиру. Цей маленький берішон, весь білий у молодості (віком не менше десяти днів), поступово набуває повністю синього кольору, коли він добре дозріє. М'яке на початку, його тісто може висихати, поки не стане крихким. З тих пір з'явилося багато альтернатив, натхнених оригінальною формою Chavignol. Сьогодні це найбільш споживана страва з козиного м'яса в країні.

Crottins із сироварні Пуату-Шевр мають тонкі козині нотки та легкий відтінок кислоти, коли вони молоді, і посилюються у міру дозрівання. Вони також існують у варіанті без додавання солі.

Кроттін – типовий для Західної Франції сир.

Щодо дегустації: через їх невеликий розмір розрізають дрібний кругами на дві або чотири рівні частини. Має автентичний смак, насичений ароматами. Поєднується із інжирним хлібом і курагою.

Шабішу - свіжий м'який козиний сир з регіону Пуату-Шаранта. Він виготовляється з незбираного козиного молока і характеризується своєю конічною формою та білою шкіркою. Емблематична особливість Пуату, її походження сягає VIII століття, після поразки сарацинів під час битви при Пуатьє в 732 році.

Окрім м'яких козиних сирів, існують також сирі пресовані сири. Зазвичай вони дозрівають кілька місяців. Саме в цій категорії є **Cabrioulet, tomme de chambrille або Saint Chabret**. Кабріолет отримав свою назву від «cabriolet», а його логотип представляє візок, запряжений козами. Він виробляється в самому серці Ар'єжських Піренеїв на сироварні Philippe Garros. Цей томм має форму диска діаметром 25 см, товщиною 7-8 см і важить 2,8 кг. Його блискучий і помаранчевий вигляд походить від того, що його сорок разів мили в солоній воді, поки він не потрапив на ринок.

Свіжі козячі сири - це маленькі бомбочки солодкості та свіжості. Вони не очищені і містять велику частку води. Їх можна подавати на блюді, розмазувати або варити. Однією з найпопулярніших згадок є **Pyramide Chavroux**, вироблений на молокозаводі Réparsac, невеликому селі, розташованому в центрі Шаранти. Його текстура ідеально підходить для використання в кулінарії. Він солодкий, простий і смачний, зі свіжим смаком.

3.3. Класифікація сирів

Сир – харчовий продукт з високою енергетичною та біологічною цінністю, до складу якого входять незамінні амінокислоти та простіші сполуки білкового і небілкового азоту, жир, вітаміни, численні мікроелементи. Сири одержують зсіданням білків молока ферментами тваринного або мікробного походження (сичужні сири), а також осаджуванням їх з молока кислотами (кисломолочні сири) [2].

Харчова та біологічна цінність сиру обумовлена високим вмістом в ньому білка і кальцію, наявністю необхідних людському організму незамінних амінокислот, жирних та інших органічних кислот, вітамінів, мінеральних та солей та мікроелементів.

При виготовленні сирів використовується близько 50% сухих речовин молока, в тому числі 90-95% казеїну і 5-20% молочного цукру. Складові частки сирів, особливо білки, знаходяться в легкозасвоювальній формі і не вимагають значних витрат енергії на їх перетравлення. Вони засвоюються в організмі на 96-98%. В сухій речовині сиру міститься 30-50% жиру, 1,5-3,5% мінеральних солей, багато летких жирних кислот, карбонільних сполук, вітамінів, кальцію, фосфору, мікроелементів, ферментів. Енергетична поживність 1 кг сиру залежно від вмісту жиру і білка коливається в межах 10,5-16,5 МДж [5, 19].

Технологія сиру основана на концентрації фізико-хімічних і біохімічних перетворень складових частин молока. Фізико-хімічні та

біохімічні перетворення в молоці і сирній масі протікають під дією ферментних систем молока, молокозгортаючих препаратів і ферментів, продукованих мікроорганізмами бактеріальних заквасок. Масова частка сухих речовин, залежно від виду, коливається від 45 до 60%, в тому числі білка – від 15 до 28%, жиру – від 9 до 32% і кальцію – від 0,53 до 1 %.

В цілому виробництво сиру включає 2 етапи – виготовлення свіжого сиру і його дозрівання. Найбільш глибокі біохімічні і фізико-хімічні зміни компонентів молока, в результаті яких формуються основні властивості готового сиру – консистенція, рисунок, специфічні смак і аромат, - відбуваються при дозріванні. В той же час і під час виготовлення сиру відбуваються не менш важливі біохімічні процеси; в першу чергу – сичужне згортання білків молока і синерезис згустка. Вони і визначають процес дозрівання: від швидкості згортання білків молока, інтенсивності молочнокислого бродіння і синерезису згустка залежать подальші глибокі зміни білків, жиру та інших компонентів сирної маси, тобто дозрівання сиру відбувається вже при згортанні білків молока у ванні і завершується у камері зберігання. Таким чином, сир високої якості може бути отриманий лише в результаті правильно проведених взаємопов'язаних мікробіологічних, біохімічних та фізико-хімічних процесів при виготовленні і його дозріванні [3, 9, 15].

Традиційний існуючий технологічний процес виготовлення сиру включає наступні операції: ферментне згортання молока сичужним ферментом чи подібними до нього за дією на казеїн ферментами; обробка згустка; формування і пресування сирної маси; соління сирної маси; дозрівання сирної маси. Однак, єдиний по суті технологічний процес сироробства має ряд особливостей, які і визначають численне різноманіття існуючих видів сирів.

Класифікація сирів. За даними Міжнародної федерації, в країнах з розвиненим молочним тваринництвом, які входять до федерації, виготовляється понад 4000 сортів сирів.

Сири виготовляють різною масою і різної форми - з міцною сухою кіркою чи без неї, із ослизненням кіркою чи покриті плісінню. Одні сири виготовляють з молока високої зрілості (кислотність молока вище 220Т), інші – з молока низької зрілості (кислотність молока не вище 190Т) [8, 9].

Значну частину сирів виготовляють з застосуванням низької температури другого нагрівання (36-410С), значно меншу – з високою температурою другого нагрівання (50-600С).

В процесі виготовлення деяких сирів сирну масу подають на дозрівання до формування, а після цього її підправляють в гарячій сироватці з подальшим формуванням. При виробництві одних сирів використовують самопресування, в інших – примусове пресування. Деякі сири використовують на харчові цілі після довготривалого дозрівання, а інші – у свіжому вигляді. Одні сири витримують весь період дозрівання в розсолі, інші розміщують в процесі дозрівання на стелажах в камерах при різній температурі і відносній вологості повітря; одні сири покривають парафіновим сплавом, інші не покривають, численні сири дозрівають у плівках тощо. Отримання сирів з типовими для сенсорними і фізико-хімічними властивостями залежить від характеру мікробіологічних, біохімічних та фізико-хімічних процесів, що відбуваються в ньому.

Якість сиру залежить, передусім, від якості молока, з якого його виготовляють. Вид сиру формується виключно під впливом ферментних систем мікроорганізмів, молочнокислих, пропіоновокислих і лугоутворюючих бактерій сирного слизу та мікроскопічних грибів.

Так, у міжнародному стандарті на сир А6 (FAO/WHO Codex Alimentarius Comission) прийнята класифікація, в основу якої покладено три показники сиру. Перший – вміст води в знежиреній сирній масі (за цим показником сири поділяють на дуже тверді, напівтверді, напівм'які і м'які). За другим показником – вміст жиру у сухій речовині сиру – вони діляться на високо жирні (більше 60%), жирні (45-60), напівжирні (25-45%), низько жирні (10-25%) і знежирені (менше 10%). Третім показником

є характер дозрівання. В міжнародному стандарті поняття «м'які» чи «тверді» в основному пов'язуються із вмістом вологи у знежиреній сирній масі, хоча, наприклад, у типового м'якого сиру рокфор тісто на поверхні є твердішим, ніж твердого сиру ліліпут.

Крім того, немає чіткого поділу груп сирів за вмістом вологи. Наприклад, сири із вмістом вологи 50 і 49% можна віднести за цією класифікацією як до дуже твердих, так і до твердих.

При класифікації сирів враховують хімічний склад, якісний склад мікрофлори та конкретні особливості технології.

Сири поділяють на сичужні та кисломолочні.

Сичужні сири представлені такими групами:

- тверді, пресовані при низькій температурі другого нагрівання, - голландський, костромський, ярославський, естонський;
- тверді, пресовані при низькій температурі другого нагрівання і чеддеризації сирної маси, - чеддер, гірський алтай;
- тверді, пресовані при високій температурі другого нагрівання, - швейцарський, алтайський, карпатський;
- сири, які масо пресуються та дозрівають за участю мікрофлори сирного слизу, - латвійський, пікантний.

М'які сири залежно від мікрофлори поділяють на групи:

- 1) сири, що дозрівають за участю молочнокислих бактерій і сирного слизу, - дорогобузький, мединський, дорожній;
- 2) сири, що дозрівають за участю бактерій сирного слизу і плісені, - закусочний, смоленський, любительський;
- 3) сири, що дозрівають за участю молочнокислих бактерій і плісені, що розвивається всередині сиру, - рокфор, стил тон, десертний білий.

Розсольні сири – це особлива група сирів, які мають невеликий асортимент, - чанах, грузинський, бринза. Середовище, в якому відбувається дозрівання і зберігання сиру, - розсіл різної концентрації, що зумовлює специфічні їх властивості, с своєрідний, гостро-солоний смак.

Перероблені сири - це сири плавлені з наповнювачами(з перцем, спеціями, з томатним соусом тощо), пастоподібні, м'який(у тубах), з томатом (у тубах), солодкі пластичні (шоколадний, кофейний) і консервні(стерилізований, пастеризований, пастеризований з шинкою).

Кисломолочні сири - це сири, які виготовляють коагуляцією білка за допомогою кислоти, що утворюється при розвитку молочнокислих бактерій,- зелений, литовський, гарцький.

3.4. Перспективи застосування цвіту липи у технології сирів

Всесвітня організація охорони здоров'я (ВООЗ) повідомила, що приблизно 4 мільярди людей у всьому світі використовують лікарські рослини та їх препарати для первинної медичної допомоги (ВООЗ, 2014). Згідно з недавнім дослідженням, близько 60% усіх схвалених ліків з 1980 по 2014 рік були природними сполуками, структурно подібними до природних сполук та/або їх похідних. Зростаючий попит на продукти рослинного походження спонукав до необхідності більш суворого контролю якості шляхом дослідження хімічного складу та біологічної активності рослинних рослинних матеріалів [15].

Цвіт липи (*Tilia inflorescences*, вид *Tilia cordata* Mill.) широко використовувана лікарська рослина, яка має ряд фармакологічних ефектів завдяки наявності активних речовин [3]. Екстракти та настої з цієї рослини застосовували при симптомах застуди, бронхіту та кашлю. Крім того, стверджується, що він є ефективним потогінним засобом при лихоманкових застудах та інфекційних захворюваннях, коли потрібне лікування від потовиділення. Основні компоненти суцвіть липи включають: флавоноїди, головним чином глікозиди кверцетину (рутин, кверцитрин та ізокверцитрин), глікозиди кемпферолу, тилірозид і фенольні кислоти (кавова, п-кумарова і хлорогенова кислоти). Окрім флавоноїдів, він також багатий конденсованими дубильними речовинами, полісахаридами та терпеноїдами [6]. Важливість дієтичних фенольних

компонентів для профілактики деяких захворювань і для покращення якості здоров'я привернула велику увагу дослідників в останнє десятиліття [6- 9]. Було виявлено, що поліфеноли демонструють широкий спектр фармакологічних властивостей, наприклад: нейропротекторну, кардіопротекторну, протиракову та антимікробну дію. Крім того, поліфеноли є ефективними природними харчовими консервантами, що запобігають окислювальному руйнуванню та мікробному зараженню [8]. Антиоксидантна активність рослинних екстрактів добре корелює з вмістом поліфенолів. Екстракти, багаті фенольними сполуками, можуть бути використані як лікарські або профілактичні засоби для захисту людей і тварин від руйнівної дії вільних радикалів. Активні форми кисню (АФК) були причетні до багатьох патологічних станів, включаючи ревматоїдний артрит, геморагічний шок, кардіоміопатію та ішемію шлунково-кишкового тракту. Висока концентрація АФК призводить до руйнування клітинних мембран, білків і нуклеїнових кислот, що небезпечно, оскільки може призвести до утворення карцино. Тому рослини, багаті поліфенолами, широко використовуються як компоненти їжі.

Липовий відвар, відомий як суцвіття липи, має широке застосування в народній медицині та харчуванні в усьому світі. Липовий чай з давніх часів використовувався проти застуди, грипу, запалення, мігрені, істерії, гіпертонії, а також як седативний засіб. Крім того, завдяки своїм зволожуючим і в'язучим властивостям липовий чай знайшов застосування як інгредієнт різних косметичних засобів. Завдяки зазначеним властивостям липовий чай є однією з найпопулярніших лікарських рослин в Україні, а також в інших країнах. Деякі етноботанічні дослідження встановили, що його вживають у вигляді настою при пітливісті, проносі, спазмах шлунка, безсонні, застуді, жовчних захворюваннях; проти бронхіту; зміцнення імунної системи, заспокійливе; проти пневмонії, ангіни; як антистрес для спокійного сну.

Липовий відвар має складний хімічний склад, який включає декілька класів фенольних сполук, головним чином глікозиди кверцетину (рутин, кверцитрин та ізокверцитрин), глікозид кемпферолу (тилірозид), проціанідини та фенольні кислоти (кавова кислота, п-кумарова кислота та хлорогенова кислоти). Крім того, були ідентифіковані полісахариди, конденсовані таніни та терпеноїди.

Наскільки нам відомо, існує кілька робіт, присвячених антимікробній активності екстрактів липового чаю. Антимікробну активність ефірних олій *T. tomentosa* і *T. cordata* з приквітків і суцвіть наразі перевіряли проти *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Candida albicans*, *Sarcina lutea* та *Bacillus cereus* . Лише ефірна олія, витягнута з приквітків *T. cordata* , виявила значну активність проти грампозитивних бактерій.

4 ВЛАСНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

4.1 Матеріал та методи досліджень

4.1.1. Схема проведення досліджень

Сировиною для виробництва сиру було козине молоко, що відповідало ДСТУ 7006:2009 «Молоко козине. Сировина. Технічні умови»

Для приготування відвару використовували сироватку підсирну, отриману при виробництві контрольного сиру з козиного молока та сухий цвіт липи. Концентрацію квітів ліпи визначали дослідним шляхом, на основі порівняльних даних органолептичної оцінки контрольних і дослідних зразків сиру.

Було проведено три варки сиру із різною заміною сироватки. На сироватковий липовий бульйон (відвар)

Дослід 1 – 10%,

дослід 2 – 20%

дослід 3 – 30%.

Усі чотири партії сиру (контрольна та три дослідні) продукту були вироблені відповідно до наявних нормативно-технічних документів.

Як молокозгортаючий фермент використовували «Фромазу» (фермент мікробного походження). Вносили у вигляді водного розчину у кількості 10 г на 1000 кг молока.

Видовий склад закваски, яку використовували є таким:

Lactococcus lactis subsp. lactis

Lactococcus lactis subsp. cremoris

Lactococcus lactis subsp. lactis var. diacetylactis

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

Фізико-хімічні показники зразків молочної продукції визначали відповідно до вимоги, представленої в наступних нормативних документах:

- відбір проб молочної продукції проводився згідно ДСТУ 4834:2007 «Молоко та молочні продукти. Правила прийому, відбору та підготовки проб до контролю» та ISO 707:2002 «Молоко та молочні продукти. Інструкція про відбір проб»;
- вигляд, консистенцію і колір продукту оцінювали візуально, присмак і запах – органолептично;
- температура, визначена за ДСТУ 6066:2008 «Молоко та молочні продукти. Методи визначення температури і маси-нето»;
- густину визначали за ДСТУ 3625-84 «Молоко і молочні продукти. Методи визначення густини»;
- титровану кислотність визначали за ДСТУ 3624-92 «Продукти молочні і молочні. Титриметичний метод визначення кислотності»;
- масова частка вологи та сухих речовин у сирі – за ДСТУ 3626-73 «Молоко та молокопродуктів. Методи визначення вологи та сухих речовин».
- масову частку жиру – за ДСТУ 5867-90 «Молоко і молочні продукти. Методи деприпинення жиру» та ДСТУ ISO 1211:2002 «Молоко. Гравіметричний метод визначення жиру змісту» (Метод контролю);

Відібрані середні зразки згідно вимог зберігають до дослідження в чистому, сухому посуді з щільно закритою кришкою. Зберігаються проби до 24 год. при температурі 0-3°C у кількості до 50 г, з яких проводяться технохімічні і мікробіологічні дослідження.

Як відомо, сир повинен мати смак і запах властивий для даного виду сиру, без сторонніх присмаків, консистенцію еластичну, однорідну, на розрізі сир повинен бути з рисунком, що складається з вічок круглої чи овальної форми.

Смак і запах – дуже важливі показники якості, які перевіряють на чистоту, ступінь і вираження сирного смаку. Для вираження смаку використовують ділянки сирної маси в центрі або на деякій віддалі від кірки. Так як шар підкірковий має нехарактерний смак, зразу ж після витягування щупом стовпчика сиру з головки визначають аромат сиру. Заключний висновок про аромат роблять одночасно з дослідженням смаку.

Колір та малюнок сирного тіста досліджують по середній пробі сиру, відібраної за допомогою щупа.

При детальному вивченні висновки про якість головки бруска чи циліндру сиру роблять внаслідок його розрізання вздовж і оглядають на розрізі, оцінюється колір сиру, звертають увагу на рівномірність і однорідність забарвлення по всій масі. Рисунок (форму та розташування вічок. Їх розмір) також перевіряють по вийнятому стовпчику сиру.

Сирну консистенцію сирів оцінюють по еластичності і густині сирного згустку тіста у відібраному щупом зразку. Вийнятий стовпчик сиру при легкому натисканні повинен гнутись, але не ламатись і не кришитись, тісто сиру повинно бути пластичним, однорідним по всій масі, не грубим, не сухим, не рихлим. При дослідженні еластичності консистенції це перевіряється внаслідок нарізання сиру на скибки. Якщо відрізана скибка сиру при згинанні до напівдуги не ломиться, консистенція доволі еластична. Якщо скибка звертається у трубку, то консистенція надто в'язка чи рихла. При рихлій консистенції на щупі залишаються

кусочки сирної маси. Якщо стовпчик сиру на щупі розламується при незначних зусиллях, а відрізана скибка легко кришиться. То консистенція сиру рихла і ламка. При мазеподібній консистенції стовпчик сиру на щупі розпадається на поперечні пласти на поверхні розрізу головки є тріщини, тісто у цьому випадку не нарізається на скибки а розсипається.

Поряд з цим щільність та твердість сирного тіста визначають шляхом розтирання куска сиру пальцями. Сир з ніжною консистенцією при розтиранні залишає відчуття пластичної маси, що не містить крупинок. Сир з грубою твердою консистенцією майже не піддається розрізанню ножом, а щуп в головку можна ввести лише, коли прикладаються великі зусилля. Консистенцію сирів можна також перевіряти пробуючи на смак. Сири з пластичною консистенцією легко розжовуються і швидко плавляться у роті. Сири грубої консистенції розжовуються з деяким зусиллям, для їх змочування потрібна велика кількість слини.

Дослідження вмісту у сирі вологи, жиру і сухих речовин

Визначення вмісту жиру у сирі

У молочний жиромір наливають 10 мл сірчаної кислоти.

1. Зважують на пластину паперу 2 г проби сиру. Наважку сиру без втрат переносять у жиромір.

2. Додають біля 9 мл сірчаної кислоти так. Щоб рівень рідини був на 4-6 мл нище основи шийки жироміра.

3. Доливають 1 мл ізоамілового спирту і закривають жиромір гумовим корком. Ставлять корком вверху у водяну баню з температурою 70-75°C і витримують до повного розчинення білкових речовин.

4. Подальша техніка аналізу аналогічна визначенню жиру в молоці.

Вміст жиру у молоці визначають за формулою:

$$X = \frac{P \times 10,77}{a}, \text{ де}$$

P – показник жиromіру

a – наважка сиру, г

10,77 постійний коефіцієнт

Перерахунок на суху речовину роблять за формулою:

$$Ж_{cp} = \frac{Ж_c \times 100}{CP}, \text{ де}$$

$Ж_{cp}$ – жир у сухій речовині, %

$Ж_c$ – жир у сирі, %

CP – сухі речовини у сирі. %.

Як відомо, відсоток жиру для твердих сичужних сирів повинен дорівнювати в залежності від виду сиру 45-50% в сухій речовині (не менше).

Вміст води в сирі в залежності від виду сиру повинен бути не більше 42-48%.

Визначення води (експрес-методом):

1. На дно алюмінієвого стаканчика кладуть кусочок пергаменту. Ставлять стаканчик на чашу терезів і зрівноважують їх.

2. У стаканчик відважують 5 г парафіну і 5 г сиру.

3. Обережно випаровують воду, підтримуючи стаканчик спеціальними щипцями над безперервним. Слабким вогнем, весь час помішуючи. Кінець випаровування визначають за припиненням спінення і потріскування, побуріння, появи запаху парафіну.

4. Стаканчик охолоджують і ставлять на чашу терезів і зрівноважують терези, використовуючи рейтери (пересовують їх по коромислу терезів). Цифри на ділянці коромисла, на якому знаходиться рейтери, вказують на цілі відсотки води, дрібні поділки – на десяті частини відсотків. Якщо використовувати два рейтери, то показники їх додають.

5. Для визначення кількості вологи і сирі показники рейтерів множать на два, тому що шкала терезів розрахована наважку в 10 г.

Визначення кислотності сиру шляхом вимірювання рН

Для контролю кислотності сиру використовували універсальний прилад типу рН-222 (ТУ 25-0771).

Діапазон вимірювання приладу 3-8 рН, піддіапазони 3-4; 4-5; 5-6; 6-7; 8 рН.

Величина похибки даних приладів в інтервалі температур від 5 до 40°C складає $\pm 0,05$ рН. Спеціальна електронна система приладів незалежно від температури продукту в інтервалі від 5 до 40°C. Автоматично проводить покази до 20°C.

До кожного комплексу приладу подається детальна інструкція по монтажу та експлуатації.

Необхідні реактиви:

Настроювання приладів проводять за одним з буферних розчинів 4,00 рН або іншим, який має рН 6,88 при температурі 20°C в діапазоні вимірювань 4-6,5 рН наладка приладу проводиться за буферним розчином 4,00 рН. Буферні розчини готують з реактивів класифікації для рН-метрії (МРТУ 6-09-1289-64). Буферні розчини зберігають у скляних колбах у холодильниках при температурі не більше 10°C. При необхідності (для наладки приладів) частину буферного розчину відливають у склянку. При кімнатній температурі буферний розчин зберігають не більше 2-3 тижні.

Бачок проточного допоміжного електроду заповнюють робочим розчином КСІ, під час роботи періодично доповнюючи його.

Приготування робочих розчинів для досліджень.

Реактиви для рН-метрії випускаються у вигляді фіксаналів, розрахованих на приготування 1000 мл розчину буферу кожного виду.

Приготування буферних розчинів проводять відповідно до “Інструкції до використання фіксаналів для рН-метрії”. Інструкція додається до комплексу фіксаналів.

Підготовка приладу до вимірювань.

Прилад включають за 30 хв до початку роботи. Здійснюють перевірку на наладку приладу за одним із буферних розчинів. Перед проведенням наладки приладу за буферним розчином електроди потрібно промити питною водою (ГОСТ 2874-54). Залишки води видаляють з електродів фільтрувальним папером. З посуду, де зберігається буферний розчин необхідно відлити близько 40 мл розчину у ємність, що входить до комплекту приладу. Тоді електроди занурюють у склянку з розчином і через 1-2 хв відраховують показники приладу. Якщо показники приладу відрізняються від значення рН буферного розчину, то необхідно провести корекцію приладу з допомогою відповідного пристосування “Наладка по буферному розчину” до відповідних значень рН.

Попередня підготовка зразків сичужного сиру для досліджень.

Вимірювання рН молока і молочних продуктів приладами типу рН-222 проводиться у склянках ємністю 50 мл, що прикладається до приладу. (Наважка для вимірювання рН-сиру складає 20 г).

При вимірюванні рН сичужного сиру пробу останнього подрібнюють на металічній дрібній терці, 20 г розтертого зразка у фарфоровій ступці, а отриманий гомогенат переносять у хімічний стакан на 50 мл і в отриману пробу вводять конусний електрод датчика. За результатами 2-3-х вимірювань представляють середньоарифметичну величину.

Вивчення жирових кульок під мікроскопом.

В 1 мл молока знаходиться від 2 до 6 млрд жирових кульок. Жирові кульки мають овальну форму, діаметр від 0,1 до 20 мкм. Чим менше жирові кульки, тим гірше вони відстоюються і сепаруються; кульки діаметром до

0,5 мкм практично не відстоюються. Під мікроскопом їх можна спостерігати окремими грудочками.

Техніка визначення

1. Мікроскоп з окуляр-мікрометром слід встановити на збільшення 300-500 разів.

2. В склянці чи колбі змішати 5 мл молока з 25 мл води.

3. Скляною паличкою перенести краплю розведеного молока на предметне скло і накрити покривним склом. Препарат помістити на столик мікроскопу.

4. Розглянути під мікроскопом краплю розведеного молока. Порівняти розміри жирових кульок, видимих в полі зору.

5. Зарисувати поле зору мікроскопу в робочому зошиті.

Для оцінки мінливості середнього арифметичного при обробці експериментальних даних вираховували середню квадратичну помилку середнього арифметичного значення.

Вихід сиру визначали розрахунково.

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 B2 і B12, 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 ємкістю, 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	Коров'яче 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%.

Для виробництва сирів важливою технологічною властивістю молока є його сиропридатність. Сиропридатність – це здатність молока утворювати молочний згусток з добрим синерезисом під дією молокозгортаючих ферментів.

Її визначають за показниками сичужно-бродильної проби згідно з методом, викладеним у ДСТУ 7357:2013 «Молоко та молочні продукти. Методи мікробіологічного контролювання».

Цей метод дозволяє оцінити молоко за двома важливими для технології критеріями, а саме - за якістю утвореного під дією сичужного ензиму згустку та рівнем бактеріального забруднення молока.

Для дослідження за сичужно-бродильною пробою використовували молоко незбиране козине та коров'яче з кислотністю відповідно 16 та 18 °Т. Водний розчин молокозсідального ферменту додавали до молока у кількості 0,03 % до загального об'єму проби. Проби поміщали у термостат при температурі 37 °С протягом 12 год.

Слід зазначити, що при першому огляді (через 12 год.) у пробі козиного молока не відбулося утворення згустку. Зсідання козиного молока спостерігалось тільки через 48 год. Утворений згусток був незадовільним - м'який на дотик, ніздрюватий, розташовувався на поверхні мутної сироватки та частково у вигляді пластівців у ній.

Тому на основі літературних даних було прийнято рішення щодо підкислення згустку аскорбіновою кислотою до тированої кислотності 19 °Т. Така операція посприяла зсіданню молока – утворений згусток був монолітним і пружним на дотик та без вічок на поздовжньому розрізі, відділена сироватка була прозорою; за сукупністю цих ознак відповідав І класу молока.

Слід зауважити, що застосування аскорбінової кислоти збагачує продукт вітаміном С, запобігає окислювальним процесам у молоці та молочних продуктах, завдяки її високій антиоксидантній здатності. З іншого боку, знижуючи окисно-відновлювальний потенціал молока,

аскорбінова кислота створює сприятливі умови для життєдіяльності заквашувальної лактофлори.

Отже, підкислення є перспективним біотехнологічним прийомом для дестабілізації казеїну козиного молока та отримання згустку високої якості, проте промислове впровадження цього прийому потребує детальнішого опрацювання умов та режимів, спрямованих на поліпшення якості молочного згустку, зокрема забезпечення бажаних реологічних показників, рівня синерезису та зниження втрат компонентів молока з сирним пилом з урахуванням особливостей козиного молока (низька кислотність, висока буферність, низький уміст казеїну, особливість його фракційного склад тощо).

4.2.2. Приготування сироваткового відвару із цвіту липи

Липа – медоносна рослина. Це листопадне дерево з сімейства черепицевих (або мальвових за філогенетичною класифікацією). Його ріст швидкий, і він досягає різної висоти залежно від виду: від 15 м для найменших до 40 м.

В Україні місцевими видами є липа дрібнолиста (*Tilia cordata*) і липа крупнолиста (*Tilia platyphyllos*).

У гастрономії можна використовувати молоде листя липи, тому що воно ще ніжне. Їх використовуються для приготування напоїв і лікерів, приготування основи, борошна, салатів і десертів.

Цвіт липи відомий своїми заспокійливими, спазмолітичними та жарознижуючими властивостями. Заспокоює мігрені та болі в животі.

Липа багата на біологічно активні речовини, оскільки містить:

Флавоноїди: це водорозчинні пігменти (розведені у воді). Вони є антиоксидантами. Флавоноїди, що містяться в листі липи, - кверцетин і кемпферол.

Слиз , рослинна речовина, багата водорозчинними волокнами, здатна збалансувати кишковий транзит. Дубильні речовини, фенольні речовини

природного походження, які мають антиоксидантні властивості, які діють проти старіння клітин. Дубильні речовини також мають в'язучу дію.

Поліфеноли, які сприяють підвищенню ЛПВЩ (хорошого холестерину), як частина збалансованої дієти.

Кофеїнова кислота, яка захищає клітини від окислювального стресу, відповідального за їх старіння. Він також має антибактеріальні та протигрибкові властивості.

Ефірна олія фарнезолу, ациклічний спирт з природним ароматом, який міститься в багатьох рослинах. Аромат липового цвіту допомагає полегшити м'язові спазми, підтримує здорове травлення, зменшує небажану мікробну активність і допомагає усунути затримку води. Ця ефірна олія також неймовірно підтримує шкіру та корисна при гарячих, сухих і подразнених станах, таких як екзема.

В ароматерапії олія липового цвіту чудово зігріває та може допомогти заспокоїти нервову енергію, допомогти зменшити стрес і, можливо, допомогти впоратися із ситуативною депресією. Це може допомогти усунути шкідливу енергію, заохотити розумову ясність і підтримати більшу особисту обізнаність. Його можна застосовувати при мігрені, стресових станах і нервовому напруженні. Олія липового цвіту також корисна при безсонні, істериці та розладах шлунка, спричинених стресом. Його захисна і лікувальна енергетика добре підходить для будь-якого лікувального ритуалу.

Тому доцільним є використання відвару із цвіту липи для маскування козиного смаку і запаху при виробництві сирів.

Приготування сироваткового відвару.

Концентрацію цвіту липи визначали дослідним шляхом, на основі порівняльних даних органолептичної оцінки контрольних і дослідних зразків сиру.

Приготування сироваткового відвару з цвіту липи здійснювалося таким чином: 250 г сухих квіток липи поміщали в термостабільну камеру,

заливали 1 л підсирної сироватки і кип'ятили 5–7 хв. Після появи залишку сироваткових білків термічну обробку бульйону припиняли. Після цього липовий відвар охолоджують, проціджують і витримують перед використанням не більше 24 години при температурі 8 °С.

У табл.4.4. наведено органолептичні показники отриманого відвару.

Таблиця 4.4.

Органолептичні показники сироваткового липового відвару

Вид відвару	Зовнішній вигляд	Запах	Смак
Сироватковий	каламутний розчин світло-оранжевого кольору	своєрідний трав'яний з ледь відчутними відтінками меду	кислуватий , трохи терпкий

Також вали динаміку змін органолептичних та мікробіологічних показників протягом 7 діб після їх одержання. Перші ознаки псування сироваткового відвару з'явилися на третю добу. Встановлено, що активна кислотність сироваткового відвару складала біля 5,7, що пов'язано з їх мікробіологічним псуванням. Тому рекомендується зразу використовувати відвар.

4.3.2. Особливості виробництва сиру козиного

В даний час збільшилася кількість досліджень по розробці нових видів м'яких і розсольних сирів у зв'язку з наявністю ряду переваг перед твердими сирами.

Виробництво м'яких сирів є більш економічним, оскільки на їх виробництво витрачається в 1,5 рази менше молока, відсутні високі специфічні вимоги до його якості, не потрібні значні виробничі площі для тривалого дозрівання, зберігання сирів і встановлення дорогого

обладнання. Організація їх виробництва забезпечує більш швидку оборотність вкладених коштів і дозволяє згладити сезонність виробництва сирів. Сири цієї групи мають добрі товарні властивості та підвищену біологічну цінність. Виробництво м'яких і свіжих сирів можна організувати на будь-якому молочному заводі.

Головна відмінність м'яких сирів від твердих полягає в активному проведенні молочнокислого процесу і накопиченні великої кількості молочної кислоти.

Грунтуючись на особливостях технології м'яких сирів, виділяють кілька технологічних ознак, що обумовлюють видові відмінності м'яких сирів, покладених в основу їх класифікації. Відповідно до цих ознак запропоновано м'які сири класифікувати наступним чином:

- за способом згортання молока – на сичужні, кислотно-сичужні і кислотні (кисломолочні);
- за ступенем зрілості молока – на вироблювані з молока з низькою кислотністю (до 20 оТ) і з молока підвищеної кислотності (вище 20 оТ);
- по температурі згортання – при 28-32 ° С і при 38-40 ° С;
- по обробці згустку – без дроблення або з незначним подрібненням згустку і з подрібненням згустку до великого зерна і вимішуванням до готовності;
- за умовами самопресовання – при температурі 16-18 ° С і при 35-42 ° С;
- за умовами дозрівання – дозрівають на повітрі і в розсолі;
- за характером дозрівання – майже не дозрівають (свіжі); дозрівають за участю мікрофлори білої плісняви, що розвивається на поверхні сиру; дозрівають за участю цвілі, що розвивається всередині сиру.

Існує класифікація сирів, яку угалянив професор З.Х. Діланян. Поділ м'яких сирів на групи проведено з урахуванням способу згортання

молока, мікробіологічних особливостей отримання сирів і умов дозрівання сирів.

Згідно з цими системам м'які сири можна розділити на наступні групи:

- сири сичужні без дозрівання, що виробляються за участю молочнокислих бактерій (аматорський, Геленджицький, Моалім, Нароч та ін.);
- сири сичужні, що дозрівають за участю молочнокислих бактерій і білої плісняви, що розвивається на поверхні сиру (російський ка-Мамбере, білий десертний, закусочний, брі та ін.);
- сири сичужні, що дозрівають за участю молочнокислих бактерій, а також білої цвілі і мікрофлори сирної слизу, що розвивається на поверхні сиру (Дорогобужський, дорожній, калининський, Нямунас, Рамбінас, п'ятигорський);
- сири сичужні, що дозрівають за участю молочнокислих бактерій і блакитний цвілі, що розмножується по всій масі сиру (рокфор, горгонзола, нива і ін.);
- сири кисломолочні без дозрівання, що виробляються за участю молочнокислих бактерій (адигейський, білоруський, селянський і ін.).
- сири сичужний-кислотні без дозрівання, що виробляються за участю молочнокислих бактерій (аматорський свіжий, клинковий, чайний, вершковий, домашній, молдавський, селянський і ін.).

Відмінні риси технології м'яких сирів:

- застосування високих температур пастеризації (від 76-80 ° С з витримкою 20 секунд до 90-95 ° С без витримки).
- внесення в молоко підвищених доз бактеріальних заквасок (1,5-2,5%), що складаються в основному з ароматоутворюючих і кислотоутворюючих штамів молочнокислих стрептококів, а для окремих видів сирів – і молочнокислих паличок;
- підвищений ступінь зрілості молока перед згортанням;

- отримання з згустку більшого зерна, іноді згусток зовсім не дроблять, а ріжуть великими шматками;
- відсутність другого нагрівання;
- вироблення окремих видів сирів свіжими без дозрівання за участю тільки молочнокислих бактерій, а інших – дозрівають за участю молочнокислих бактерій або молочнокислих бактерій і цвілі і мікрофлори сирної слизу.

М'які сири мають ніжну, м'яку консистенцію, зумовлену підвищеним вмістом води, і відрізняються характером дозрівання сиру. Дозрівання відбувається пошарово, починається з зовнішніх шарів і поширюється вглиб. Розміри сирів невеликі.

Виробництво сиру козиного.

Молоко оцінювали на відповідність стандарту. Козине молоко нормалізували за масовою часткою жиру з урахуванням масової частки білка шляхом додавання знежиреного молока. Його кількість визначали розрахунково. Потім нормалізовану суміш пастеризували при температурі 76-78 °С, охолоджували до температури 30-32 °С. як молокозгортаючий фермент використовували «Фромазу» (фермент мікробного походження). Вносили у вигляді водного розчину у кількості 10 г на 1000 кг молока. Додавали розчин хлористого кальцію (300–400 г на 1000 кг молока). Додавали аскорбінову кислоту.

Видовий склад закваски, яку використовували є таким:

Lactococcus lactis subsp. lactis

Lactococcus lactis subsp. cremoris

Lactococcus lactis subsp. lactis var. diacetylactis

Сквашування тривало 7-8 годин до утворення згустку із кислотністю згустку 65-67 °Т. Сирний згусток розрізали на кубики і направляли на друге нагрівання при температурі 36-38 °С, оскільки така температура є

оптимальною для розвитку лактококів та краще відбувається синерезис. Частину сироватки зливають і замінюють на липовий відвар.

Було проведено три варки сиру із різною заміною сироватки.

Дослід 1 – 10%, дослід 2 – 20% і дослід 3 – 30%.

Після внесення липового відвару зерно перемішують 10–15 хв.

Далі після завершення процесу коагуляції суміш сироватки з липовим відваром і зерном швидко вивантажують на формувальний стіл і розподіляють по сирних формах.

Сир залишають на формувальних столах для самопресування на 10-15 хвилин. Один раз форму перевертають, струсивши. Після самопресування сири перекладають в інші форми і направляють в камери з температурою 2-4 °C на 18-20 годин. За цей час для кращого зневоднення, сир в формах перевертають 1-2 рази.

Готовий сир фасують брусками по 80-100 г, пакують, маркують згідно з чинними нормативними документами та направляють для реалізації.

4.2.4. Дослідження показників якості сиру

Феномен вибору певної їжі є результатом складної взаємодії між сенсорними властивостями, когнітивними факторами та культурним сприйняттям. Ці фактори можна розділити на зовнішні та внутрішні. Зовнішні чинники охоплюють різні аспекти, включаючи демографічні зміни в соціальних групах, зміну способу життя внаслідок економічного процвітання, глобалізацію продовольчих ринків, зміни в агропродовольчих системах і ланцюзі постачання (наприклад, сучасна роздрібна торгівля, нові стандарти безпеки харчових продуктів і стандарти якості). які вплинули на доступність їжі та вибір раціону.

Споживацьке сприйняття їжі та її споживання також змінюється залежно від таких факторів, як доступність їжі, місця прийому їжі, товариші, колір їжі та фізичні та сенсорні властивості, такі як температура,

освітлення, запах, час споживання та звуки. Крім того, індивідуальні фактори, такі як стать, вік, рівень освіти, емоційна мотивація, рівень освіти, рівень доходу та розуміння харчових факторів ризику, добавок і забруднюючих речовин, мають значний вплив на вибір їжі.

Іноді інновації викликають вагання серед споживачів, коли справа доходить до покупки. Важливо, щоб інновації в технології обробки та консервації харчових продуктів відповідали характерним смакам їжі. Це дозволяє споживачам прийняти продукт, а виробники можуть скористатися перевагами нових технологій.

Вплив сенсорного профілю їжі на її смак можна оптимізувати, щоб кількісно модулювати споживання калорій. Було точно встановлено, що смакові якості не є єдиним фактором, що впливає на вибір їжі; контекстуальні аспекти ситуації також мають значний вплив на вибір людей.

Запах їжі відіграє вирішальну роль у виборі їжі, оскільки він сприймається миттєво порівняно з іншими органами чуття (зоровим, слуховим і тактильним). Однак це не обов'язково може мати прямий стимулюючий вплив на апетит і вибір їжі. Тим не менш, він сильно пов'язаний з емоційним переживанням їжі та може значною мірою впливати на рішення споживачів про покупку.

Текстурні властивості та тактильний відгук їжі також мають значний вплив на прийнятність та сприйняття споживачами. Їжа з більш жорсткими, жувальними, більш густими та вершковими властивостями асоціюється з тим, що вони поживні та забезпечують більше відчуття ситості. Це пов'язано з тим, що збільшення часу та сили жування викликає оптимальну підготовчу реакцію головної фази та покращує оросенсорне сприйняття. Таким чином, інтеграція та збереження цих характеристик може мати значний вплив на вибір їжі.

Смак є найбільш динамічною змінною, яка сильно визначає поживну значимість їжі.

Тому важливо на заключному етапі дослідити показники якості готового продукту.

Проведено визначення фізико-хімічних показників контролю (без заміни сироватки) і дослідних порцій сиру з додаванням різної кількості липового відвару.

Результати дослідження представлені в табл. 4.5.

Таблиця 4.5

**Фізико-хімічні показники контрольного та трьох партій сиру
козиного липового**

Параметри	Контроль	Кількість липового відвару, %		
		10	20	30
Масова частка жиру в сухій речовині, %	40,0±1,0	41,0±1,0	41,5±1,0	41,7±1,0
Масова частка білка, %	16,9±0,2	17,2±0,2	17,4±0,2	17,5±0,2
Масова частка води, %	78,3±0,3	78,9±0,3	80,±0,3	82,5±0,3
Титрована кислотність, °Т	69,0±3,45	72±3,25	74±3,25	80±3,25
Кількість молока на 1000 кг сиру	10420±5,2	9800±4,7	9600±4,7	9500±4,7
Вихід сиру із 1000 кг нормалізованої суміші	96±	102±	104±	105±

Результати досліджень свідчать про те, що введення сироваткового відвару квіток липи в обсязі 10 і 20 % до складу дослідних партій сиру козиного сприяли збільшенню масової частки білка у сирі на 0,3, 0,5 % та 0,6 %; масової частки вологи на 0,6, 1,7 і 4,9 %; титрованої кислотності на 3, 5 і 11 °Т порівняно з контролем.

Відсутність достовірної різниці в показниках масової частки білка та вологи між дослідною партією продукту із 20 і 30 % заміною сироватки на липовий бульйон свідчить про недоцільність збільшення відвару 30 %. При цьому використання цієї кількості відвару підвищує титровану кислотність третьої дослідної партії до 80 °Т, що зумовило його кислуватий смак.

Використання бульйону в кількості 10, 20 і 30 % сприяло зниженню кількості козиного молока на 1000 кг сиру, відповідно менше на 620, 820 і 920 кг, порівнюючи з контролем. Це зумовило збільшення виходу сиру у дослідних партіях відповідно на 6, 8 і 9 кг.

Тому раціональною дозою використання відвару квіток липи є 10–20 % від маси сироватки.

Продемонстровано органолептичну оцінку дослідних партій сиру. Встановлено, що замість так званого «козиного» присмаку і запаху сири мали сирний смак і запах, а також набули трохи відчутного присмаку і запаху цвіту липи. Зерна сиру стали щільнішими, ніж у контролі. Консистенція була однорідна. При цьому колір у сирах залишився від білого до світло-жовтого, однорідним по всій масі. Всі характеристики сиру максимально наближені до параметрів контролю.

Дегустаційна оцінка є важливою, тому було проведено бальну оцінку сирів. Використовувалася 100-бальна шкала.

Таблиця 4.6.

Загальна балова оцінка органолептичних показників дослідних сирів

Параметри	Нормативні показники	Кількість липового відвару, %		
		10	20	30
Смак і запах	45	43	44	40
Колір	5	5	5	5
Консистенція	25	23	24	24
Рисунок	10	10	10	10
Зовнішній вигляд	10	10	10	10
Фасування і маркування	5	5	5	5
Всього	100	97	98	94

Як видно з табл. 4.6, у якій наведено дані дегустаційної оцінки дослідних партій козиного сиру, продукція повністю відповідала нормативним вимогам.

Сири варіанту 3 мали досить невисокі органолептичні показники.

Проаналізувавши отримані результати, можна зробити висновок, що виготовлений сирний продукт варіанту 1 і 2 відповідає запланованим фізико-хімічним і органолептичним показникам.

За мікробіологічними показниками контрольні та дослідні зразки козиного сиру повністю відповідали нормативним вимогам. Зокрема, бактерії групи кишкової палички в 0,01 г сиру та сальмонели в 25 г продукту не були виявлені, а кількість *Str. aureus* в 1,0 г продукту була у межах норми.

Визначені мікробіологічні показники контролю та дослідних зразків сиру наведено у табл. 4.7.

Таблиця 4.7

**Мікробіологічні показники контрольного та трьох партій сиру
козиного липового**

Параметри	Контроль	Кількість липового відвару, %		
		10	20	30
Бактерії групи кишкової палички (коліформи) в 0,01 сиру	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено
Патогенні мікроорганізми, в тому числі род Salmonella, в 25 гпродукт	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено
Число лактобактерій, КУО в см3, не менше	$1,0 \times 10^7$	$2,4 \times 10^7$	$2,5 \times 10^7$	$2,8 \times 10^7$

Дані табл. 4.7 демонструють, що включення сироваткового відвару цвіту липи в технологічний процес дослідних партій козиного сиру дозволяє сформувати здорову для організму людини мікрофлору відповідно в 2,5 і 2,8 рази більше, порівнюючи з контролем.

Отже, визначено раціональну кількість сироваткового відвару квіток липи, що вводиться в процес виготовлення дослідних партій у кількості (10–20 %) сироватки, що дозволяє:

– підвищити щільність сирних зерен і зменшити втрати їх компонентів;

– збільшити вихід продукції з 100 кг знежиреного молока на 0,6–0,8 %;

– для підвищення біологічної цінності в досліджуваних партіях козиного сиру відбулося збільшення популяції мікрофлори закваски у 2,5 та 2,8 рази відповідно, порівняння з контролем;

– підвищити органолептичні показники дослідних партій сиру, особливо для усунення в них присмаку і запаху козиного. Хоча сир залишається білим, характерний для сиру козиного.

Отже, за основними органолептичними, фізико-хімічними та мікробіологічними показниками новий козиний сир відповідає вимогам ДСТУ 4395:2005 «Сири м'які».

5 РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОВЕДЕНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Молоко та молочні продукти є основними продуктами харчування, які необхідні для нормального росту та розвитку людини з народження, тому вони вважаються основними продуктами харчування.

Молочна промисловість є однією з найбільш динамічних галузей виробництва у сільському господарстві. Загалом у 2022 році було вироблено 18 655 252 тонни молока, з яких 90,8% становило коров'яче молоко, 6,3% – овече, 2,6% – козине, 0,3% – молоко буйвола.

Рентабельність підприємств молочної промисловості залежить від мінімізації собівартості статей, що складають загальну собівартість виробництва молока та молочних продуктів. З іншого боку, низькі показники використання потужностей, які спостерігаються, негативно впливають на витрати виробництва. Щоб отримати більший прибуток, підприємствам важливо збільшувати масштаб виробництва та підтримувати його на оптимальному рівні. Регіональні відмінності з точки зору витрат можуть виникати залежно від якості та вмісту продуктів, уподобань споживачів, рівня економічного добробуту регіону та щільності виробників сирого молока.

Молочний маркетинг по-справжньому увійшов у свідомість громадськості з впровадженням кампанії «Got Milk» у 1993 році. Основний молочний продукт став асоціюватися із запам'ятовуваним і помітним слоганом, який допоміг збільшити продажі. Однак існує багато інших стратегій для продажу всіх типів молочних продуктів. Серед них – просування поживної цінності, звернення до ринку органічних продуктів, використання соціальних мереж і розробка нових молочних продуктів. Відповідно до Американської асоціації маркетингу маркетинг як «процес планування та реалізації концепції, ціноутворення, просування та розподілу

ідей, товарів і послуг для створення обміну, який задовольняє індивідуальні та організаційні цілі».

Маркетологи використовують цілий ряд стратегій, щоб визначити, як, коли та де інформація про продукт буде представлена споживачам. Їхня мета — переконати споживачів купити певний бренд або продукт. Успішні маркетингові стратегії створюють бажання продукту. Тому маркетолог повинен розуміти, що споживачі люблять і не люблять. Крім того, маркетологи повинні знати, яка інформація переконає споживачів купити їхній продукт, і кого споживачі сприймають як надійне джерело інформації. У деяких маркетингових стратегіях для продажу продуктів використовуються вигадані персонажі, знаменитості чи експерти (наприклад, лікарі), тоді як в інших стратегіях використовуються конкретні твердження або «твердження про здоров'я», у яких зазначено переваги використання певного продукту чи споживання певної їжі. Маркетингові стратегії впливу та впливу безпосередньо впливають на купівлю їжі та харчові звички. Звичайно, не всі маркетингові кампанії базуються на наукових дослідженнях, і не всі твердження щодо здоров'я є правдивими. Компанії часто використовують персонажів знаменитостей, щоб звернути увагу на молодих і звичайних споживачів. Зараз приблизно одна чверть усіх телевізійних рекламних роликів пов'язана з їжею, і приблизно половина з них продає закуски та інші продукти з низькою поживною цінністю. У багатьох рекламних роликах, орієнтованих на дітей і підлітків, використовується запальна музика, джінгли, гумор, і відомі персонажі для просування продукції. Вплив цих стратегій проілюстровано кількома дослідженнями, які показують, що коли більшість телевізійних рекламних роликів, які переглядають діти, стосуються продуктів із високим вмістом цукру, вони з більшою ймовірністю виберуть нездорову їжу, а не поживні альтернативи, і навпаки. Невідповідна реклама. Спроби продати велику кількість товарів іноді спонукають рекламодавців висувати заяви, які не відповідають

дійсності. У результаті споживачі помилково вважають, що легка їжа – це здорова їжа.

У табл. 5.1 наведені показники економічної ефективності виробництва козиного сиру з липовим відваром.

Таблиця 5.1

Економічна ефективність виробництва

№п/п	Показники економічної ефективності	Дослід 1	Дослід 2
1.	Собівартість одиниці продукції (грн.)	387, 0	381,0
2.	Середня реалізаційна ціна одиниці продукції (грн.)	550,0	550,0
3.	Прибуток від реалізації одиниці продукції (грн.)	163,0	5,0169,0
4.	Рентабельність виробництва (%)	42,1	44,3

Із даних таблиці 5.1 видно, що собівартість одиниці продукції є досить високою, що пов'язано насамперед із вартістю молока козиного – не менше 26 грн. за 1 кг. Також враховану високу вартість молокозгортаючого ферменту та заквасок. При розрахунку собівартості додаються витрати на холодопостачання, енергопостачання та витрати пари та оплата праці.

ВИСНОВКИ

1. Проведено порівняльний аналіз хімічного складу та основних фізико-хімічних показників молока козиного та коров'ячого. Визначено особливості козиного молока, які полягають у вищому вмісті жиру, білка та лактози, а також нижчій кислотності, високій дисперсності жирової фази та казеїнових міцел.
2. Визначено розмір жирових кульок шляхом мікроскопування, а також втрати жиру при сепаруванні. Розрахований середній діаметр жирових кульок козиного молока 3,78 мкм, що на 0,43 мкм менший, ніж у жирових кульках коров'ячого молока.
3. Досліджено сиропридатність козиного молока, яка була гіршою порівняно з коров'ячим молоком. Прийнято рішення щодо підкислення згустку аскорбіновою кислотою до тированої кислотності 19 оТ. Така операція посприяла зсіданню молока та доброму синерезису.
4. Введення сироваткового відвару цвіту липи в обсязі 10, 20 і 30 % до складу дослідних партій сиру козиного сприяли збільшенню масової частки білка у сирі на 0,3, 0,5 % та 0,6 %; масової частки вологи на 0,6, 1,7 і 4,9 %; титрованої кислотності на 3, 5 і 11 °Т порівняно з контролем. Встановлено, що оптимальною кількістю заміни сироватки на відвар з цвіту липи при формуванні сиру є 10-20 % бульйону.
5. Розраховано вихід сиру. Використання бульйону в кількості 10, 20 і 30 % сприяло зниженню кількості козиного молока на 1000 кг сиру, відповідно менше на 620, 820 і 920 кг, порівнюючи з контролем. Це зумовило збільшення виходу сиру у дослідних партіях відповідно на 6, 8 і 9 кг.

6. Продемонстровано органолептичну оцінку дослідних партій сиру. Встановлено, що замість так званого «козиного» присмаку і запаху сири мали сирний смак і запах, а також набули трохи відчутного присмаку і запаху цвіту липи.
7. За мікробіологічними показниками контрольні та дослідні зразки козиного сиру повністю відповідали нормативним вимогам. Зокрема, бактерії групи кишкової палички в 0,01 г сиру та сальмонели в 25 г продукту не були виявлені, а кількість *Str. aureus* в 1,0 г продукту була у межах норми.
8. Розраховано економічну ефективність, яка полягає у рентабельності 42,1- 44,3 %.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Баль-Прилипко Л., Савченко О. Технологічна доцільність виготовлення м'яких сирних продуктів методом термокислотної коагуляції // Продовольча індустрія АПК. – 2012. – № 6. – С. 12—15.
2. Баль-Прилипко Л. В., Савченко О. О. Використання сухих речовин під час виготовлення м'яких сирних продуктів // Том 10. – Одеса, 2013 – С. 96-98.
3. Бутнік-Сіверський О., Березянюк Т., Пасько О. Інноваційна політика галузі // Харчова і переробна промисловість. – 2004. – №6. – С. 4-5
4. Гребельник О.П. Технологічні властивості і молока кіз зааненської породи // Гребельник О.П., Л.В. Пирова// Науковий вісник ЛНУВМБТ ім. С.З.Гжицького. – 2014. – Том 16 - №3 (60). – Частина4. – С. 36 – 39
5. Громова Т.Я. Технологічні рішення щодо перспективних напрямів використання козиного молока – 2011. – С.114 –120.
6. Димань Т.М., Барановський М.М., Ківа М.С., Мазур Т.Г., Загоруй Л.П., Домбровська Ю.О., Букалова Н.В. Харчування людини. – Біла Церква, 2005. Білоцерківський державний аграрний університет. – 301 с.
7. ДСТУ 7006:2009. Молоко сировина козине. Загальні технічні умови [Текст]. – Чинний від 01.01.10 р. – К. : Держспоживстандарт України, 2010. –9 с. – (Національні стандарти України).
8. Екстракт липи – найважливіше про продукт <https://prymaflora.com/article/sila-lipy>
9. Завгородня І.В. Проблеми молочної промисловості та перспективи розвитку / І.В. Завгородня // Одеська національна академія харчових технологій : Економіка промисловості [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.rusnauka.com>

- 10.Зажарська Н.М. Порівняльна характеристика коров'ячого і козиного молока за даними лабораторії LILCO / Науковий вісник Національного університету і природокористування України. – К., 2016 –237. – 297–308.
- 11.Зажарська Н.М. Вплив ветеринарно-санітарних заходів на молочну продуктивність кіз у фермерському господарстві (тези) /Біорізноманіття та роль тварин в екосистемах: Матеріали VIII Міжнародної наукової конференції. – Дніпропетровськ: Ліра, 2015. – С. 235-237.
- 12.Івашків Л.Я. Нові класи інгредієнтів продуктів харчування та їхні функціональні властивості / Л.Я. Івашків // Проблеми харчування. –2010. –№ 3-4. –С. 61-66.
- 13.Корисні властивості козиного молока <https://7-goats.com/news/watch/2>
- 14.Корисні властивості козиного сиру, про які ніхто не знає https://maximum.fm/korisni-vlastivosti-kozyachogo-siru-pro-yaki-nihtone-znaye_n139611
- 15.Корисні властивості липи <https://kitsman.city/articles/152689/chas-zbirati-cvit-lipi-korisni-vlastivosti-i-protipokazannya>
- 16.Котикова О.І., Бабич М.М. Індикатори продовольчої безпеки // Екологічні та соціально-економічні аспекти розвитку економіки : матеріали всеукр. інт.-конф. (17 - 19 квітня. 2014 р.) Миколаїв, 2014 – 310 с.
- 17.Луценко М. Молоко козине – смачний, поживний і цінний продукт // Пропозиція. – №10. – 2005. – С.120–121.
- 18.Правила відбору проб продукції тваринного та рослинного походження для проведення досліджень. / Кравців Р.Й., Васерук Н.Я., Дашковський О.О. та ін. – Львів, 2005. – 84 с.
- 19.Рижкова Т.М. Вибір оптимальних режимів пастеризації козиного молока для сироваріння / Т.М. Рижкова // Молочна промисловість. – 2008. - №5(48). – С. 56–58.

- 20.Рижкова Т.М. Вплив комбінаційних сполучень заквашувальної мікрофлори на якість та вихід козиного кисломолочного сиру / Т.М. Рижкова // Вісник ХНТУСГ. Серія: Сучасні напрямки технології та механізації процесів переробних і харчових виробництв. – Харків, 2013. – №140. – с.63-70
- 21.Рижкова Т.М. Новий напрямок у переробці молока на м'які розсільні сири / Т.М. Рижкова, Г.І. Дюкарева., М.М. Куш, Г.В. Гаврилов // Вісник Донецького національного університету економіки и торгівлі: збірник наукових праць. – 2001. – № 1(9). - С. 55-60.
- 22.Рижкова Т.М. Підвищення безпечності сирів, виготовлених із козиного молока / Т.М. Рижкова // Молочна промисловість. – 2009. – № 3 (46). – С. 62 - 64.
- 23.Рижкова Т.М. Дослідження порівняльних показників небілкових азотистих з'єднань коров'ячого та козиного молока / Т.М. Рижкова // Молочна промисловість. – 2009. – № 1 (50). - С. 44–47.
- 24.Рижкова Т.М. Показники безпеки козиного молока, викладені в проекті національного стандарту України «Молоко сировина – козине» технічні умови ДСТУ:2005 / Т. М. Рижкова // Молочна промисловість. – 2008. - №3 (46). – С. 62 – 64.
- 25.Тенденції розвитку козівництва в світу та в Україні. Ю. В. Вдовиченко / Ю. В. Вдовиченко, А. М. Маслюк, В. М. Іовенко: зб. Міжнародного видання науково-теоретичного фахового журналу // Науковий вісник «Асканія –Нова». - Нова Каховка «ПІЕЛ». - Випуск. 7, 2014. - С. 3 – 18.
- 26.Філіповаб Л.Ю. Перспективні напрями використання козячого молока у створенні продуктів здорового харчування / Л.Ю. Філіповаб, Л.І. Зубареваб, А.А. Крохальова // Друга міжн. спец. наук.-практ. конф. «Дитяче харчування: перспективи розвитку та інноваційні технології» в рамках XVII Міжнародного форуму товарів і послуг для дітей «BABY EXPO»: Збірник праць Другої

- міжнародної спеціалізованої науково-практичної конференції. – Київ: 2014. – с. 103-108.
27. Фотіна Т. І., Зажарська Н. М.. Фізико-хімічний склад козиного і овечого молока залежно від висоти випасання тварин / Біологія тварин, 2016, т. 18, № 4. – С.106-112.
 28. Haenlein G. F. W. About the evolution of goat and sheep milk production / G. F.W. Haenlein // Small Ruminant Research. - 2007. - Vol. 68, № 1–2.- P. 3–6.
 29. The effects of supplementation with sunflower and soybean oils on the fatty acid profile of milk fat from grazing dairy cows / Oldemiro A., Rego, Henrique J.D. and others // Veterinary World, 2009 - Vol.2, № 1 - P. 17-24
 30. Simos E. Composition of milk of native Greek goats in the region of metsovo/ E. Simos, L.P. Voutsinas, C.P. Pappas // Small Ruminant Research, 1991, Volume 4, Issue 1, Pages 47-60.
 31. Pappas C.P. Influence of genetic polymorphism of caprine α 1-casein on the physico-chemical and technological properties of goat milk / Pappas C.P // Journal article, 1993, Vol. 73 - P. 549- 557.
 32. Raynal-Ljutovac K., The relationship between quality criteria of goat milk, its technological properties and the quality of the final products / K. Raynal-Ljutovac, P. Gaborit, A. Lauret // Small Ruminant Research, (October 2005), Volume 60, Issues 1–2, P. 1-23.
 33. Lucas A. Relationships between the conditions of goat's milk production and the contents of some components of nutritional interest in Rocamadour cheese/ [Lucas A., Coulon J., Agabriel C. et. al.] // J. Small Ruminant Research - 2008. –Vol. 74, Issues 1–3, January. – P. 91–106
 34. Rytsar' A. P. Rasteniya vliyaushchiye molochnoy zhelezy : Rukovodstvo posadit 'otravleniya zhivotnykh v Severnoy Amerike, A. P. Nayt I RG. Val'ter (ETSP) / A. P. Rytsar', R. Val'te // J. Internet

Izdatel'stvo : Mezhdunarodnaya veteinarnaya. – Vayoming Dzhekson : NewMedia Titon, 2004. – S. 65-78.

35. Rodríguez Mineral and trace element concentrations of dairy products from goats' milk produced in Tenerife (Canary Islands) / E. Rodríguez, Martín J. Darías [etal.] // International Dairy J. – 2006. - Vol. 16, № 2. – P. 182–185.
36. Goats' milk as a natural source of lactose-derived oligosaccharides:Isolation by membrane technology / A. Martinez-Ferez, S. Rudloff, A. Guadix et al.// International Dairy Jurnal. - 2006. - Vol. 16, № 2. – P. 173-181.