

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

(повне найменування вищого навчального закладу)

Інженерії машин, споруд і технологій

(назва факультету)

Харчової біотехнології і хімії

(повна назва кафедри)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня

Магістр

(назва освітнього ступеня)

на тему: Розробка технології кисломолочного сиру
з плодовим наповнювачем

Виконав: студент 2 курсу, групи МІД-2
спеціальності 181- Харчові технології

(шифр і назва спеціальності)

	<u>Рудяк Н. В.</u> (підпис)	<u>Рудяк Н. В.</u> (прізвище та ініціали)
Керівник	<u>Кухтин М.Д.</u> (підпис)	<u>Кухтин М.Д.</u> (прізвище та ініціали)
Нормоконтроль	<u>Лісовська Т.О.</u> (підпис)	<u>Лісовська Т.О.</u> (прізвище та ініціали)
Завідувач кафедри	<u>Покотило О.С.</u> (підпис)	<u>Покотило О.С.</u> (прізвище та ініціали)
Рецензент	<u>Кравець О. І.</u> (підпис)	<u>Кравець О. І.</u> (прізвище та ініціали)

м. Тернопіль
2021

Факультет Інженерії машин, споруд і технологій
(повна назва факультету)
Кафедра Харчової біотехнології і хімії
(повна назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
Покотило О.С.
(підпис) (прізвище та ініціали)
« » 2021 р.

З А В Д А Н Н Я НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

на здобуття освітнього ступеня Магістр
(назва освітнього ступеня)

за спеціальністю 181 – Харчові технології
(шифр і назва спеціальності)

студенту Рудяк Наталія Володимирівна
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Розробка технології кисломолочного сиру
з плодовим наповнювачем

Керівник роботи Кухтин Микола Дмитрович, професор
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом ректора від « 06 » 10 2021 року № 4/7 – 843

2. Термін подання студентом завершеної роботи грудень 2021 року

3. Вихідні дані до роботи Спеціальна, періодична література та нормативна документація з питань досліджень. Методики та методи досліджень стандартні та уніфіковані

4. Зміст роботи (перелік питань, які потрібно розробити)

– охарактеризувати сировину для виготовлення нового молочно-фруктового продукту;
– провести розрахунки щодо вмісту фруктового наповнювача у кисломолочному сири;
– здійснити оцінку дослідних зразків кисломолочного продукту з наповнювачем

(яблуко) за показниками, які характеризують якість продукту;

– оцінити органолептичні показники зразків кисломолочного продукту з яблучним наповнювачем і пектином;

– оцінити фізико-хімічні властивості розроблених зразків кисломолочного продукту, який містить яблучний наповнювач і пектин

– на підставі комплексних досліджень вибрати найоптимальніший зразок та розробити технологічну схему виробництва

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень, слайдів) таблиці, графіки, схеми, діаграми

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Охорона праці			
Безпека в надзвичайних Ситуаціях			
Нормоконтроль			

7. Дата видачі завдання

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Аналітичний огляд та патентний пошук інформації відповідно до теми магістерської роботи		
2.	Складання схеми досліджень	21.06.21 р. – 25.06.21 р.	
3.	Опрацювання методики досліджень	29.06.21 р. – 05.07.21 р.	
4.	Виконання експериментальних досліджень (Частина I)	06.07.21 р. – 27.07.21 р.	
5.	Завершення експериментальних досліджень (Частина II)	01.09.21 р. – 24.09.21 р.	
6.	Збір інформації до виконання розділу та «Безпека в надзвичайних ситуаціях»	27.09.21 р. – 01.10.21 р.	
7.	Закінчення написання розділів	04.10.21 р – 29.11.21 р.	
8.	Подання магістерської роботи до захисту	03.12.21 р	

Студент

Рудяк Н. В.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

Кухтин М. Д.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

	Реферат	6
	Вступ	7
1	Огляд літератури	11
1.1	Перспективні напрямки розвитку технологій виробництва кисломолочних продуктів	11
1.2	Молочна сировина, як основа для збагачення різними харчовими добавками рослинного походження	13
1.2.1	Заміна молочних поживних речовин на рослинні. Соеве молоко та продукти із соєвих бобів	15
1.2.2	Молочні продукти з додаванням кокосового молока	17
1.2.3	Продукти на основі молока, що містять ячмінь	17
1.2.4	Молочні продукти з вмістом моркви	18
1.3	Молочні продукти з додаванням фруктових наповнювачів та різних плодів рослин	19
1.4	Використання яблучного пектину у молочній промисловості	26
1.5	Підсумки з огляду літературних джерел	30
2	Матеріали і методи досліджень	31
2.1	Мікробіологічні дослідження	33
2.2	Фізико-хімічні та органолептичні дослідження	33
3	Результати дослідження та їх обговорення	34
3.1	Характеристика сировини для виготовлення кисломолочного сиру з яблучним наповнювачем	34
3.2	Проведення розрахунків щодо вмісту яблучного наповнювача у кисломолочному сирі	41
3.3	Оцінка дослідних зразків кисломолочного продукту з наповнювачем яблуко за показниками, які характеризують якість продукту	44

3.3.1	Оцінка органолептичних показників зразків кисломолочного продукту з яблучним наповнювачем і пектином	45
3.3.2	Оцінка фізико-хімічних показників зразків кисломолочного продукту, який містить яблучний наповнювач і пектин	49
	Висновки і пропозиції виробництву	55
4	Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	56
4.1	Шляхи збереження працездатності та підвищення продуктивності праці на виробництві	56
4.2	Особливості техніки безпеки при роботі обладнання для стерилізації періодичної дії	59
	Список літератури	63
	Додатки	74

РЕФЕРАТ

Магістерська робота: 79 с., 7 рис., 11 табл., 95 джерел.

КИСЛОМОЛОЧНИЙ СИР, ПЕКТИН, ФРУКТОВИЙ НАПОВНЮВАЧ,
ЗРАЗКИ ПРОДУКТУ, ОРГАНОЛЕПТИЧНА ОЦІНКА.

Об'єкт дослідження: кисломолочний сир, фруктовий наповнювач, властивості новоствореного молочного продукту, що визначають його якість.

Мета роботи – проаналізувати та розрахувати молочні та фруктові інгредієнти для створення нового виду продукту на основі - кисломолочний сир.

Методи дослідження: математичні, органолептичні, статистичного аналізу, мікробіологічні, фізико-хімічні.

Додавання у кисломолочний сир 20 % яблучного наповнювача суттєво не змінює органолептичні показники нового продукту, а надає йому дещо солодшого смаку та більш мазкої консистенції. При цьому за такого вмісту наповнювача у сирі, концентрація пектину становить 2,9 г в 100 г продукту, що забезпечує приблизно 20 % у пектині від добової потреби організму. Виявлено, що із збільшенням концентрації наповнювача у кисломолочному сирі більше 20 % відбувається поступове зниження його органолептичних показників і зменшення кількості загальної суми балів. Додавання наповнювача із яблук від 10 до 40 % зумовлює підвищення вологості сиру кисломолочного від 0,8 до 10,1 %, відповідно, проте дані величини не виходили за межі допустимого рівня 80 %. Також виявлено зростання кислотності сиру на 10 °Т (20 % наповнювача) та на 30 °Т (40 %). За кількістю молочнокислих бактерій тільки зразок із вмістом 40 % наповнювача не відповідав вимогам стандарту.

Запропоновано новий вид кисломолочного сиру, який містить яблучний наповнювач з пектином.

Вступ

Актуальність теми. Молоко та молочні продукти вважаються достатнім джерелом цінних макроелементів [1, 3] (жирів, білків, лактози), вітамінів та мікроелементів (мінералів), що робить їх «корисною їжею» [4, 5]. Молочні продукти можуть служити чудовими продуктами-носіями для додаткового поповнення поживними елементами, і в даному випадку вони можуть задовольнити харчові потреби населення. Немолочні інгредієнти відіграють важливу роль у взаємодії хімічних складових молочних продуктів для покращення їх сенсорного, поживного профілю, одночасно впливаючи на вартість отриманих продуктів.

Різке зростання вартості молока призвело до того, що ціни на молочні інгредієнти стрімко зросли, що загрожує рентабельністю молочних та інших харчових продуктів. Незважаючи на значне збільшення виробництва молока, на даний час молочні продукти недоступні для вразливих верств суспільства через їх високу вартість. Це вимагає розвитку недорогих та здорових заміників молока та молочних продуктів [37, 79, 87.]. Тому пошук нового і нетрадиційного джерела білка, вуглеводів, жирів, вітамінів, мінералів та інших корисних інгредієнтів для задоволення вимог споживачів і розширення асортименту продуктів – це гостра потреба сьогодення.

Деякі люди скептично ставляться до споживання молока та молочних продуктів через проблеми із станом здоров'я, оскільки молочні продукти багаті на насичені жирні кислоти, які є джерелом відкладення в організмі холестерину. Крім того існує група людей, які страждають на непереносимість лактози, яка є основним вуглеводом даних продуктів, тощо.

Таким чином через надзвичайно стрімкий спосіб життя більшості споживачів продуктів харчування, їх демографічними, культурними, соціально-економічними відмінностями, нині розроблено цілий ряд нових рецептурів продуктів, щоб задовольнити смак різноманітних споживачів. Проте, в основному споживач намагається переходити на "легку" їжу з

низьким вмістом калорій, та на так звані "функціональні продукти", які також покращать здоров'я та самопочуття споживачів. Насправді, змішування функціональних інгредієнтів у молочні продукти сприяє збільшенню продажу молочних продуктів [72, 88].

Загалом, існує потреба об'єднати немолочні поживні інгредієнти з продуктами на основі молочних складових, щоб досягти зазначених вище наведених цілей із суттєвою економією витрат, покращеним зовнішнім виглядом, смаком, текстурою і навіть функціональністю.

Отже, створення нових продуктів збагачених певними функціональними інгредієнтами, при цьому використавши за основу молочний продукт є безумовно перспективним та актуальним завданням.

Мета і завдання досліджень. Мета роботи – проаналізувати та розрахувати молочні та фруктові інгредієнти для створення нового виду продукту на основі - кисломолочний сир.

Для виконання поставленої мети визначені такі завдання:

- охарактеризувати сировину для виготовлення нового молочно-фруктового продукту;
- провести розрахунки щодо вмісту фруктового наповнювача у кисломолочному сирі;
- здійснити оцінку дослідних зразків кисломолочного продукту з наповнювачем (яблуко) за показниками, які характеризують якість продукту;
- оцінити органолептичні показники зразків кисломолочного продукту з яблучним наповнювачем і пектином;
- оцінити фізико-хімічні властивості розроблених зразків кисломолочного продукту, який містить яблучний наповнювач і пектин.
- на підставі комплексних досліджень вибрати найоптимальніший зразок та розробити технологічну схему виробництва.

Об'єкт дослідження – кисломолочний сир, фруктовий наповнювач, властивості новоствореного молочного продукту, що визначають його якість.

Предмет дослідження – зміни показників якості та безпеки у процесі поєднання різної концентрації наповнювача (яблуко) з кисломолочним сиrom.

Методи досліджень: математичні, органолептичні, статистичного аналізу, мікробіологічні, фізико-хімічні.

Наукова новизна одержаних результатів. Виявлено, що із збільшенням концентрації наповнювача у кисломолочному сири більше 20 % відбувається поступове зниження його органолептичних показників і зменшення кількості загальної суми балів. Додавання наповнювача із яблук від 10 до 40 % зумовлює підвищення вологості сиру кисломолочного від 0,8 до 10,1 %, відповідно, проте дані величини не виходили за межі допустимого рівня 80 %. Також виявлено зростання кислотності сиру на 10 °Т (20 % наповнювача) та на 30 °Т (40 %). За кількістю молочнокислих бактерій тільки зразок із вмістом 40 % наповнювача не відповідав вимогам стандарту.

Практичне значення одержаних результатів. Запропоновано новий вид кисломолочного сиру, який містить яблучний наповнювач з пектином.

Особистий внесок здобувача. Полягає в проведенні аналітичного огляду джерел з обраної теми, виборі напрямку досліджень і підборі методик, обґрунтуванні рецептурного складу наповнювача та розрахунку кількості внесення яблучного наповнювача для створення нового виду продукту на основі кисломолочного сиру, проведені лабораторних досліджень, обґрунтуванні і формуванні висновків та оформлені роботи.

Апробація результатів. Виступ на міжнародній науковій конференції: Якість води: біомедичні, технологічні, агропромислові і екологічні аспекти: тези доповідей I Міжнародної науково-технічної конференції. (Тернопіль 20–21 травня 2021 року) / М-во освіти і науки України, Терн. націон. техн. ун-т ім. І. Пулюя (Додаток Б).

Публікації. За матеріалами магістерської роботи опубліковано 1 наукову працю у тезах: Рудяк Н., Кухтин М., Салата В. Розробка технології кисломолочного сиру з додаванням яблучного наповнювача. Збірник тез

конференції, Тернопіль, Терн. націон. техн. ун-т ім. І. Пулюя – та ін., 2021, Травень 20-21, С. 40 (Додаток Б).

Структура і обсяг роботи. Робота містить такі частини: вступ, основна частина, розділ охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях, висновків та пропозицій виробництву, список літератури та додатків. Основний частина викладена на 79 сторінках і містить 11 таблиць, 7 рисунків. Список літератури 95 джерел.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Перспективні напрямки розвитку технологій виробництва кисломолочних продуктів

Історія розвитку технологій у галузі виробництва кисломолочних продуктів протягом останніх 100 років була історією безперервного розвитку та вдосконалення. Кисломолочні продукти лідирують в категорії вироблених молочних продуктів з точки зору обсягів виробництва в країнах Європейського континенту та Північної Америки. Протягом останніх років проведено розроблення значної кількості нових видів кисломолочних продуктів, а також різноманітних видів молока питного. Було проведено величезну кількість досліджень щодо традиційних та нових інгредієнтів, заквасок та пробіотиків, обробки сумішей, упаковки, хімічних аспектів, фізичних та сенсорних властивостей, мікроструктури, спеціалізованих продуктів, складу, якості та безпечності кисломолочних продуктів та різних методів виробництва, додавання ароматизаторів, вимірювання в'язкості та використання пробіотиків у їх складі. З часом виникли альтернативні методи виробництва, проблеми зі смаком внаслідок додавання ароматизаторів та використання пробіотиків під час ферментації.

Багато користі для здоров'я приносять кисломолочні продукти (кисломолочний сир, йогурт, кефір, тощо) під час регулярного споживання. Сто років випробувань і розробок привели до більш широкого використання вироблених молочних продуктів та нових методів обробки для збільшення терміну зберігання та підвищення показників безпечності. Сьогодні відкриває нові напрямки досліджень у галузі виробництва кисломолочних продуктів, більш глибоко проводяться дослідження з впливу пробіотичних культур доданих до молочних продуктів на мікрофлору кишечника та

загальний стан здоров'я. Розробляються нові кисломолочні продукти із різноманітними функціональними властивостями для забезпечення тих чи інших потреб споживачів. Найбільш поширена технологія виробництва молочних продуктів – це технологія із введення в молочну суміш чи основу рослинних фруктових чи овочевих сумішей та подальше стабілізування суміші за допомогою різних хімічних добавок. Таким чином отримують на сьогоднішній день більшу частину нових видів молочних продуктів, які сквашують за допомогою молочнокислих та дріжджових мікроорганізмів.

Проблема, пов'язана з поступовим поліпшенням якості харчування людини сьогодні, є одним із найважливіших і нагальних завдань. Завдяки раціональному харчуванню, нормальному зростанню та розвитку дітей забезпечується активність дорослих. Звичайне харчування забезпечує профілактику захворювань, формує всі необхідні умови для нормального розвитку організму та його здатність протистояти різним несприятливим факторам навколишнього середовища [20, 21].

Дослідники відзначають важливість збагачення харчових продуктів, що споживаються людьми, різними вітамінами, мінералами, антиоксидантами, біологічно активними речовинами [22, 23].

Можливо, одним з найбільш біологічно цінних продуктів харчування людини є молоко та різні молочні продукти, їх цінність визначається найбільш збалансованим складом та хорошою засвоюваністю компонентів [24, 25].

Кисломолочні продукти дуже важливі в дієтичному та лікувальному харчуванні. Вони частіше використовується у зазначених харчових продуктах, ніж молоко. Цей продукт містить усі необхідні компоненти молока, але водночас у більш засвоюваній формі [26]. Функціональний продукт - це харчовий продукт, який досить часто можна вживати здоровими людьми різного віку. Такі продукти можуть знизити ризик розвитку багатьох захворювань, пов'язаних з неправильним харчуванням. Це дозволяє

зміцнювати здоров'я за рахунок різних фізіологічно функціональних компонентів, якщо воно відповідає його вимогам безпечності [27, 28].

Проте, незважаючи на необхідність значно зменшити добову енергетичну цінність продуктів харчування, існує потреба у збільшенні рівня споживання основних поживних речовин, зокрема вітамінів. Тому найрозумнішим та найефективнішим способом покращення забезпечення населення країни вітамінами є додавання їх до продуктів масового споживання. У даний час велика увага приділяється створенню молочних продуктів для десертних цілей, таких як йогурти, сиркові вироби, десертні креми, збиті вершки, муси, пудинги. До складу цих продуктів, крім молочної основи, входять наповнювачі та система стабілізації, що покращує консистенцію та робить ці продукти більш привабливими. Дані продукти мають хороші споживчі якості, високу харчову цінність, низьку вартість. Найбільш привабливі - кисломолочні десертні продукти для дітей, і це один із способів ввести кисломолочні продукти до свого раціону [1, 2]. Для збільшення вітамінно-мінеральної цінності кисломолочних продуктів використовується величезний асортимент різних добавок.

Останнім часом широкого розвитку набуло використання місцевих плодово-ягідних культур у виробництві наповнювачів для кисломолочних продуктів, що сприяє значній економії витрат на дорогу сировину, знижує вартість їх доставки, а також характеризується високим вмістом вітамінів та інших біологічно активних речовин. До таких рослинних овочевих та фруктових культур належать, яблука, слива, груша, банан, йошта, манго, гарбуз, кавун, селера, льон, та інші добавки.

1.2. Молочна сировина, як основа для збагачення різними харчовими добавками рослинного походження

Існують величезні перспективи для ферментованих молочних інгредієнтів у харчових продуктах через зростання інтересу до "здорових

продуктів", посилення інтернаціоналізації продуктів харчування смаки та постійний інтерес до етикеток без добавок.

До складу ферментованих молочних інгредієнтів входять, традиційні кисломолочні продукти (сир, йогурт); модифіковані кисломолочні інгредієнти (сир та йогуртові порошки); кисломолочні кисломолочні інгредієнти, модифіковані (фермент-модифікований сир); та функціонально сконструйовані ферментовані інгредієнти (етанол, молочна кислота, культивована сироватка) [29].

У дослідженнях [3] описується, що в якості продуктів, які додатково збагачені вітамінами, можна вибирати десерти на основі ряжанки, зокрема мусів та парфе. Цей вид продукту готується досить просто, і в процесі технологічної обробки він не піддається термічному впливу, що дозволяє максимально зберегти в ньому вітаміни та мінерали, одночасно підвищуючи біологічну цінність. При цьому в якості збагачувальних продуктів дослідники вибрали обліпиху та селеру – продукти, багаті мікро- та макроелементами, а також їх біологічну дію на організм людини.

Обліпиха – це полівітамінна рослина, яка за якісним та кількісним вмістом біологічно активних речовин перевершує багато плодово-ягідних культур. Наразі виявлено, що плоди обліпихи містять 10 вітамінів, найціннішими з яких є вітаміни С, Р, В1, В2, К та Е [4, 5, 6, 7, 8]. Ягоди є важливим джерелом бета-каротину, який є провітаміном вітаміну А. Обліпиха морська - це олійна культура, що містить обліпихову олію, яка є концентратом бета-каротину. [9, 10, 11, 12, 13].

Селера містить вітамінні та мінеральні комплекси, мікроелементи та амінокислоти (валін, ізолейцин, триптофан, аспарагінова кислота). У вітамінному комплексі селери переважає вітамін А (бета -каротин) - 4,5 мг і вітамін С - 38 мг. Також у складі зелені та коренеплодів є фолієва кислота (В9), В1, В5, В6 та вітамін Е (токоферол). 100 г рослини містить 163 % необхідної добової норми рубідію-антигістамінного компонента, який запобігає розвитку алергії, знімає запальні процеси в організмі та нервову

напругу; магній-13% добової норми; калію та натрію (17,2% та 15,4%); кальцій і залізо (7,2% і 7,2%); фосфору та вітаміну К (9,6% та 24,4%) [14, 15, 16, 17, 18].

Таким чином, завдяки наявності у своєму складі комплексу мінералів, пектинів, органічних речовин, вітамінів та інших органічних сполук, ягоди селери та обліпихи мають високу поживність і водночас біологічна цінність.

1.2.1 Заміна молочних поживних речовин на рослинні. Соеве молоко та продукти із соєвих бобів

Через нестачу продуктів у всьому світі були зроблені спроби знайти альтернативні джерела білка, особливо для країн, де існує недоїдання. У соєвих бобах багато, відносно недорого і повноцінного білка. Продукти на основі сої можуть надати додаткові переваги для споживача через їх гіполіпідемічні, антихолестеринемічні, антиатерогенні властивості та зменшену алергенність. Вони забезпечують альтернативне джерело білка для людей, які страждають алергією на молочний білок.

Соеві боби забезпечують високоякісний білок з мінімумом насичених жирів. Соеві боби містять усі три поживні речовини, а саме вуглеводи, білки та жири, необхідні для повноцінного живлення, а також клітковину, вітаміни та мінерали. Мають високий вміст ПНЖК. Соеві боби мають більш ніж удвічі більшу кількість мінералів, особливо кальцію, заліза, цинку та фосфору, ніж будь які інші бобові культури [31, 32]. Соевий білок добре засвоюється (від 92 до 100 %) і містить усі незамінні амінокислоти. Продукти соєвого білка містять високу концентрацію (до 1 г/кг) ізофлавонів, що надає захисні властивості проти раку молочної залози, простати, товстої кишки та легенів.

Порівняння соєвого молока з коров'ячим наведено у таблиці 1.1 [30].

Хімічний склад коров'ячого та соєвого молока [30]

Назва показника (г/100 г)	Коров'яче молоко	Соєве молоко
Жир	3,50	2,30
Білок	3,40	3,60
Вуглеводи	4,60	3,40
Лактоза	4,60	–
Холестерол, (мг/100 г)	10,00	–
Калорії, Ккал	64,0	49,0
Жирні кислоти		
- насичені (% від загальної кількості жиру)	63,50	14,0
- поліненасичені (% від загальної кількості жиру)	3,00	63,5

З табл. 1.1 та з даних літератури [30] відомо, що соєве молоко містить мало жирів, вуглеводів, кальцію, фосфору, та рибофлавіну, але містить багато заліза, тіаміну та ніацину, в порівнянні з коров'ячим молоком. Соєве молоко містить більшу кількість білка, ніж молоко корів, але має дефіцит сірковмісних амінокислот. Соєве молоко характеризується бобовим або соєвим ароматом, який може бути змінений кисломолочним бродінням. Заміна частини молока на соєве молоко, яке використовується для виробництва кисломолочних продуктів чи інших продуктів, збагатить його харчову цінність та зменшить вартість.

У дослідженнях [33] було виготовлено йогурт із суміші знежиреного молока та соєвого молока, що містить розчин оцукрованого рису в різних пропорціях (від 75:25 до 25:75) шляхом молочнокислого бродіння. Частка знежиреного молока та соєвого молока не впливала на титровану кислотність продукту, він був схожим на продукт, який отриманий із знежиреного

молока. Недорогий пробіотичний напій був приготований із суміші молока коров'ячого та сироватки, що включає сир із буйволиного молока, сироватку, коров'яче знежирене молоко та соєве молоко [34].

1.2.2 Молочні продукти з додаванням кокосового молока

Молоде кокосове молоко містить вуглеводи (переважно сахарозу та трохи крохмалю), ліпіди та мінерали, такі як P, Ca і K. Кокосовий білок багатий лізином, метіоніном та триптофаном [35]. Кисломолочні продукти виготовляли із сумішей коров'ячого та кокосового молока у різних комбінаціях [36] або навіть із суміші кокосового молока та сухого знежиреного молока [37] ця практика була б цікавим варіантом у регіонах та країнах з високим рівнем кокосового горіха.

1.2.3 Продукти на основі молока, що містять ячмінь

Харчова цінність ячменю подібна до пшениці, тобто містить 2,3 % жиру, 12,5 % білка, 73,5 % вуглеводів та з високим вмістом клітковини. Він багатий некрахмальними полісахаридними β -глюканами, що сприятливо впливає на зниження холестерину в крові та глікемічну реакцію [38, 39]. Сухе молоко в солоді ячменю, яке винайдене в США Вільямом (1883), досягло миттєвого успіху і продовжує залишатися таким завдяки наявній поживній цінності, смаковим якостям, засвоюваності та зручності у використанні. Воно задовольняє вимоги споживачів як замітника молока в районах з дефіцитом молока та людей, які не можуть перетравлювати чисте молоко. Наявність солоду підсилює смак та сприяє коричневому кольору відновленого напою [40]. Солодовий екстракт, вершки, концентроване знежирене молоко (солодові тверді частини: сухі молочні продукти у співвідношенні 40:60) і вода були змішані до суміші, що містить 45,0 % загальних сухих речовин, який згодом був висушений розпиленням для отримання сухого солодового молока. Солодове сухе молоко містить 8,42 % жиру, 16,42 % білка та 3,72 % вологи. Збільшення сухих речовин суміші з

40,0 до 45,0 % призводило до збільшення об'ємної щільності, індексу розчинності та дисперсності, однак змочуваність, поглинання та текучість отриманого порошку мало тенденцію до зменшення [41]. В іншому порошковому солодовому молоці було 3,29 % вологи, 7,5 % жиру, 13,19 % білка, 72,4 % вуглеводів і 3,66 % золи [40]. Допускається навіть какао-порошок, як інгредієнт у солодовій молочній їжі відповідно до Індійського регулювання продовольства (PFA, 2009). Поліфеноли (еквівалент галової кислоти), загальний хлорофіл та загальна кількість каротиноїдів вагою 53,5, 4504,2, 147,1 та 59,8 мкг/г відповідно [42].

1.2.4 Молочні продукти з вмістом моркви

Морква багата β -каротином (концентрація 39,6 та 23,9 мг/100 г у свіжій і подрібненій моркві, відповідно), який є попередником вітаміну А і містить значну кількість вітаміну В1, В2, В6 та антоціану. Солодкість моркви обумовлена присутністю сахарози, мальтози та глюкози. Споживання моркви може зміцнити імунну систему та захистити від підвищеного артеріального тиску, остеопорозу, катаракти, артрити, бронхіальної астми та інфекцій сечовивідних шляхів [43]. Знежирене молоко буйволів або корів було змішане з морквяним соком (7,0 % сухих речовин) і додано з 8,0 % цукру та 0,2 % желатину для приготування поживного напою. Виявлено, що додавання понад 20,0 % додавання морквяного соку призводило до осадження [44]. Стерилізоване морквяне смузі (підсолоджене концентроване молоко) було розроблене з використанням молока та з 8,0 % цукру, сухофруктів 30,0 % подрібненої моркви, попередньо приготованої у топленому маслі.

Суміш кхер була сформована на основі зневодненої моркви, знежиреного молока, цукру, кукурудзяного борошна, кешью та кардамону [45]. Здорова халва з гарбуза (схожа на бурфі) була успішно стандартизована [46].

Сирні порошки з додатковими смаковими характеристиками, такі як

сир з беконом, цибулею або помідорами, – це продукти, які підходять для приготування, піци та макаронних виробів [47].

1.3. Молочні продукти з додаванням фруктових наповнювачів та різних плодів рослин

Фрукти незмінно використовуються для ароматизації багатьох молочних продуктів. Однак через наявність у більшості фруктів фітохімічних речовин, їх роль, як наповнювачів молочних продуктів збільшилась, якщо подивитися на "оздоровчий" продукт, що його містить фрукти. Фрукти є багатим джерелом різноманітних важливих фітоелементів, а саме вітамінів, мінералів, антиоксидантів та харчових волокон. Включення фруктів у молочні продукти не лише сприяє "диверсифікації" доданої вартості продукту, але також допомагає зменшити втрати врожаю після врожаю. Злиття ринків молочних продуктів та фруктових напоїв із впровадженням "сокопрепаратів", таких як фруктові йогурти, які є типовими прикладами гібридних молочних продуктів, що пропонують здоров'я, аромат та зручність. Деякі переваги фруктів наведені в таблиці 1.2. Типові приклади, що стосуються включення твердих фруктів у молочні продукти, включають морозиво та заморожені десерти, перемішані кисломолочні продукти, жирні намазки тощо.

Таблиця 1.2

Характеристики фруктової м'якоті/соку, важливої для підвищення цінності молочних продуктів

Назва фрукту	Значення фрукту для можливого включення у молочні продукти	Література
Гранат	Високий вміст вітаміну С і К, фолієвої кислоти, тіаміну; мінерали, такі як К, Сu та Мn, що забезпечують ~ 234 ккал/100г. У ньому мало насичених жирів і натрію. Потужний у кількох антиоксидантах і має противірусну активність. Запобігає розладу	[59]

	кишечника, дизентерії, глистів та діареї. Стверджується, що знижує рівень холестерину та зменшує ризик розвитку деяких видів раку (молочної залози, шкіри, простати, легенів).	
Манго	Багатий β -каротином (445 мкг/100 г) антиоксидантом та вітаміном С (28 мг/100 г), вітаміном В6 (134 мг/100 г). Постачає мінерали, а саме: Са, Mg, Fe та Zn. Винна кислота, яблучна кислота допомагає підтримувати лужний запас організму.	[49]
Банан	Багатий на К (~ 440 мг/100 г), низький вміст Na (~ 1 мг/100 г) – підходить для гіпертоніків. Це заспокійлива їжа завдяки великому вмісту триптофану, який перетворюється на серотонін, інгібуючий нейромедіатор мозку. Це хороший внутрішній лубрикатор для кишечника, корисний при лікуванні запорів та виразок. Це хороше джерело вітаміну С, вітамінів групи В, фолієвої кислоти, ніацину, рибофлавіну та пантотенової кислоти.	[51]
Вишня	Високий рівень антиоксидантів, багате джерело β -каротину (на 20,0% більше, ніж у чорниці та полуниці), вітаміну С та вітаміну К. Вона має значну кількість мінералів, таких як Fe, Mg та К.	[53]
Чорниця	Насичена вітамінами С і К разом з Mn та антиоксидантами. Вона містить велику кількість антоціанів. Вони стимулюють ферменти, які виробляють нові нервові клітини в мозку, які важливі для пам'яті. Вони містять в собі в'язучі для травної системи дубильні речовини і зменшують запалення.	[55]
Концентрований виноградний сік	Містить 82,0 % сухих речовин, 0,63 % білка з високим вмістом мінералів, особливо Са і Fe (5-10 мг/100 г). Високий вміст заліза може знадобитися пацієнтам, які страждають на анемію.	[57]

Молочний напій зі смаком банана включає банан і склянку молока з дрібною ванілі [51]. Знежирене молоко буйволів з додаванням 10,0 % м'якоті гуави і 4,0 % цукру дало прийнятний пастеризований напій. Додавання 0,05 % карагенану було необхідним для приготування стерилізованого напою з гуави. Величина рН м'якоті гуави становила 4,4 од, що знизило рН напою до 6,4. Стандартизоване молоко 1,0 % жирності, додане з 20,0 % м'якоті манго, 2,0% цукру та 1.0 % загального сухого білка молока дало вкрай прийнятний молочний напій з манго [61].

Дуже прийнятний бурфі з манго готували з молока буйволів з використанням 15,0 % м'якоті манго Альфонсо (за об'ємом молока), 5,0 % цукру (за об'ємом молока) та 0,15 % куркуми в порошок за об'ємом молока, що додається на етапі утворення продукту [49]. Використання м'якоті манго допомогло надати бурфі бажаний колір, усунувши додавання синтетичного кольору. Сухе молоко з манго було приготовано шляхом сушіння способом розпиленням.

Високоприйнятний жирний смак зі смаком фруктів був розроблений за формулою: вершки (45 % жиру) - 42,7 %, цукор - 15,0 %, вершкове масло - 15,0 %, вишневий концентрат - 25,0 %, аромат вишневого ізоляту - 2,0 %, смаковий ароматизатор черешні - 0,3 %, карбоксиметилцелюлоза - 0,5 % та барвник для червоного забарвлення [53].

Був приготований заморожений десерт з низьким вмістом жиру, що містить корисні компоненти як соєвих бобів, так і чорниць. Формула такого замороженого десерту містить 139 калорій/100 г продукту. Розмір порції 150 мл містив 6,25 г соєвого білка та 56,0 мг антоціану/100 г замороженого десерту. Включення молока в цю формулу робить його чуттєво більш прийнятним [55].

Прийнятний якісний розмішаний йогурт був виготовлений шляхом змішування концентрату малини на рівнях 10,0 % з 0,5 % пектину, після інкубації для отримання фруктового йогурту [62].

Йогурт виготовлено з використанням концентрованого виноградного соку з вмістом сухих речовин 82,0 % при нормі 10,0 % за обсягом молока. Включення виноградного концентрату збільшило час бродіння та зменшило в'язкість продукту, використання стабілізатора вважається необхідним [57].

Останнім часом спостерігається посилена тенденція до збагачення вирощених молочних продуктів фруктовими соками/м'якоттю. Додавання фруктових заготовок, фруктових ароматизаторів та фруктових пюре підвищило універсальність смаку, текстури, кольору, різноманітності кисломолочних продуктів. Включення фруктів у традиційні кисломолочні продукти не тільки сприяє "додаванню вартості" та "диверсифікації продукції", але також допомагає зменшити втрати після збирання. Оброблені фрукти використовуються більш широко, додаються до вирощеного молока у таких формах, як фруктові пюре, фруктові шматочки, фруктовий сироп/соки, подрібнені фрукти, заморожені/осмо-дегідрозаморожені фрукти, фруктові консерви тощо [63]. Рівень плодів коливається у діапазоні від 4,0 до 20,0 % залежно від виду фрукта та його концентрації [57]. М'якоть манго і ананасовий сік можна без обмежень використати до 20,0 % загального об'єму для приготування фруктового йогурту [64]. Надзвичайно прийнятний гранатовий йогурт може бути вироблено з використанням 10,0 % фруктової м'якоті та 6,0 % цукру [65].

Широко поширення у молочній промисловості з виробництва кисломолочних продуктів набувають тенденції, щодо включення до молочної основи смородини та черниць. Смородина чорна (*Ribes nigrum* L.) – це цінна ягода в раціоні людини через її високу концентрацію біологічно активних сполук та антиоксидантів, які можна знайти переважно в ягодах. Чорна смородина володіє високою антиоксидантною активністю, головним фактором якої є фенольні сполуки та аскорбінова кислота). Концентрації аскорбінової кислоти у чорній смородині перевищують багато інших фруктово-ягідних культур, і її стабільність була описана, як більш послідовна через присутність антоціанів та інших флавоноїдів. Вживання ягід чорної

смородини у десертних молочних продуктах дозволяє зменшити використання цукру [76]. Чорна смородина посідає одне з провідних місць серед ягідних рослин за вмістом поживних речовин та біоактивних речовин, необхідних для збалансованого харчування людини. Дані кількох досліджень показують, що ягоди чорної смородини містять від 518,1 до 813,6 мг/100 г біофлавоноїдів, у тому числі 20,6 мг/100 г флавонолів, 75,4 мг/100 г фенолкарбонових кислот, 233,8 мг/100 г катехинів та 335,1 мг/100 г антоціанів [75].

Плоди чорноплідної горобини (*Aronia melanocarpa*) використовуються у харчовій промисловості для виробництва соків, консервів, настоянок, фруктових чаїв та дієтичних добавок. Свіжі, необроблені плоди чорноплідної горобини, рідко вживаються через їх гіркий смак, що виникає внаслідок присутності значної кількості поліфенолів. Було відмічено, що плоди чорноплідної горобини та продукти чорноплідної горобини мають великий потенціал, що сприяє зміцненню здоров'я, оскільки знижують фактори ризику метаболічного синдрому. Багато досліджень показали сприятливий вплив чорноплідної горобини при частих супутніх захворюваннях, таких як дисліпідемія, гіпертонія, ожиріння, порушення метаболізму глюкози, запальні стани та ризик тромбозу. Чорноплідна чорноплідна горобина має ймовірний потенціал пригнічувати розвиток різних видів раку; включаючи лейкемію, рак молочної залози та кишечника, а також ракові стовбурові клітини. Останні дані свідчать про те, що чорноплідна горобина може розглядатися як перспективний компонент нової їжі з підвищеним біологічним потенціалом [77]. Згідно з літературними даними, ягоди містять більше β -каротину (770,6 мкг/100 г), харчової клітковини (5,62 г/100 г), ніж інші фрукти та ягоди. Вміст β -криптоксантину (463,0 мкг/100 г) та поліфенолу (748,4 мкг/100 г) у них також був високим. Таким чином, з технологічної точки зору кисломолочні напої є найбільш зручними для створення нових продуктів, включаючи використання натуральної рослинної сировини.

На закінчення, дані оглянутих літературних джерел показують, що кисломолочні напої з фруктово-ягідними наповнювачами є джерелом вітамінів, мікроелементів, амінокислот, харчових волокон, пектину та інших речовин, корисних для організму людини.

У дослідженнях [66] дослідники оцінили використання фруктового соку *Euterpe oleracea*, як природного функціонального барвника для йогурту. Виявлено, що фруктовий сік мав темно-фіолетове забарвлення з високим вмістом антоціану та фенолу. Нові природні барвники з соку *E. oleracea* можна розглядати як "функціональні" інгредієнти за їх антиоксидантну та антирадикальну активність.

Кеш'ю серед інших горіхів цінується всіма за чудовий аромат. Повідомляється, що волоський горіх має в середньому вологи 6,2 %, 43,2 % ліпідів, 19,6 % білків, 27,2 % вуглеводів, 4,9 % цукрів, 2,7 % золи та 2,4 % харчових волокон [67]. Повідомляється, що ядра горіхів кеш'ю містять помітні рівні біоактивних сполук, таких як β -каротин (9,57 мкг), лютеїн (30,29 мкг), зеаксантин (0,56 мкг), α -токоферол (0,29 мг), гамма-токоферол (1,10 мг), тіамін (1,08 мг) на 100 г сухої речовини [58]. Кедрові горіхи мали найвищу теплотворну здатність (765 ккал/100 г їстівної порції) серед інших горіхів (фісташковий, лісовий горіх, пекан та мигдаль), калорійний внесок становив 7,3 % за білками, 36,0 % за вуглеводами і 56,7% за жирами. Домінуюча жирна кислота в кеш'ю – це олеїнова кислота.

Бурфі з горіхів кеш'ю - це індійські солодоші, що містять цукру/ягід, жиру, твердих частинок молока та горіхів кеш'ю. Стандартний рецепт складався з 22,1 % горіхів кеш'ю, 11,05 % сухого незбираного молока, 44,2 % цукру, 11,05 % гідрогенізованого рослинного жиру, 0,55 % порошку кардамону та решта 11,05 % – це вода.

Бурфі з горіхів кеш'ю мали 8,5 % вологи, 24,1 % жиру, 8,7 % сирого протеїну, 56,77 % вуглеводів, 1,13 % золи та загальну калорійність – 480 ккал/100 г продукту [69].

Смажений арахіс (тобто арахіс) є потужним джерелом поживних речовин, тобто приблизно 40,6 % олії, 18,4 % сирого білка, 36,11 % вуглеводів, 2,41 % сирої клітковини та 1,41 % золи. Він багатий мінералами, а саме: натрієм 0,57 %, калієм 0,55 %, кальцієм 1,25 %, магнієм 0,24 %, залізом 0,46 %, цинком 0,50 % та фосфором 0,69 % [70]. Бурфі з арахісу виготовляли із смажених горіхів, цукру, сухого молока, згущеного молока та ароматизаторів. Оскільки арахіс багатий білком, то такі горіхи можуть бути корисними для поповнення їжі білками у слаборозвинених країнах.

Молочні продукти з наповнювачами – це продукти, в яких молочний жир замінюється повністю рослинними оліями та жирами. Це в основному робиться для отримання дієтичного продукту без холестерину та з низьким рівнем насичених жирів. Типові приклади включають молоко з наповненням, збиті вершки, морозиво з начинкою тощо. Було виявлено, що кукурудза, оливкова олія, горіхова олія підходять для приготування "наповненого полуничного йогурту", що містить 1,5 % рослинної олії. У йогурті з рослинними наповнювачами відмічається більша частка поліненасичених жирних кислот (ПНЖК) та мононенасичених жирних кислот, порівняно з тією, що отримана з використанням молочного жиру, як джерела жиру [71].

Кисломолочні сирні вироби – це синоніми до різноманітних видів сирних матеріалів, які використовують рослинні олії замість вершкового жиру і містять казеїн або казеїнати, як джерело білка. Джерело білка також може бути з рослинних (соеві боби, арахіс) джерел. Структура та смаковий профіль таких кисломолочних сирних виробів регулюються типом олії, білка, крохмалю, гідроколоїду та емульгуючих солей, що використовуються у рецептурі. Рослинну олію потрібно частково гідрогенізувати або відповідним чином модифікувати (фракціонування, переетерифікація), щоб підвищити температуру плавлення до рівня, близького до рівня молочного жиру [72].

Хорошим прикладом молочної суміші зі змішаним жиром є молочний продукт, який розроблений та проданий Радою молочних підприємств Швеції. Продукт виготовлений із дозрілих вершків (35,0 % жирності, рН 4,6

до 4,7), до яких додається рафінована олія соєвих бобів (на рівні 20,0 % загального вмісту жиру) і після витримки збивається, щоб отримати жировий спред, який мав кращу змащуваність при температурі охолодження [73].

Включення вуглекислого газу до молока уповільнює ріст деяких психротрофних грамнегативних мікроорганізмів і покращує загальну якість пастеризованого молока та молочних продуктів [74]. Дослідження з використання вуглекислого газу для карбонізації пастеризованого молока перед виробництвом йогурт, а також для карбонізації охолодженого готового продукту були успішно проведені. За сенсорного дослідження встановлено перевагу молочного продукту із діоксидом вуглецю перед класичним. При цьому популяція кишкової палички знизилася до невизначених рівнів у продукті протягом 60 днів зберігання в холодильнику.

У дослідженнях [3] наведена розроблена технологія виробництва гомогенізованих пюре з обліпихи та селери, призначена для використання у виробництві молочних десертів. Досліджено хімічний склад гомогенізованого обліпихового та селерового пюре. Встановлено оптимальні режими виробництва кисломолочних десертів з овочевими пюре з обліпихи та селери, які дозволяють виробляти продукт із поліпшеними органолептичними та реологічними параметрами. Співвідношення молочних компонентів сиру та сметани становить 2:1, доза протертої обліпихи та селери становить –13 % від ваги продукту, співвідношення обліпихи до селери становить – 60:40. Розроблено технологію виробництва молочних десертів з кисломолочних страв "білка-білка" та сиру з сметани з додаванням розтертої обліпихи та селери. У кисломолочних десертах підвищується вміст вітамінів С, А та Е.

1.4. Використання яблучного пектину у молочній промисловості

Практично всі галузі харчової промисловості, медицина та косметологія виявляють інтерес до пектинів. Пектини мають унікальні

універсальні властивості завдяки структурним характеристикам молекули. За хімічною природою пектини - це біополімери вуглеводної природи, структурна частина полімеру- α -галактуронова кислота. Поєднуючи властивості кислот та багатоатомного спирту, пектини можуть утворювати стійкі нерозчинні комплекси з полівалентними катіонами металів, включаючи токсичні, важкі та радіоактивні метали. Пектини також утворюють подібні комплекси з органічними токсинами, потрапляючи в організм людини або утворюючи його всередині. Пектини використовуються як протиотрута у разі інтоксикації важкими солями металів та іншими токсинами. Образно вони називаються "даром рослинного царства" та "прислужником людського тіла".

Пектин як харчова добавка схвалений Всесвітньою організацією охорони здоров'я (ВООЗ) і може використовуватися у всіх країнах світу без обмежень.

Профілактична добова доза пектину, рекомендована Всесвітньою організацією охорони здоров'я, становить 4–5 г у сухому вигляді, 15–16 г в умовах радіоактивного забруднення.

Пектин не викликає побічних ефектів і може бути використаний у продуктах харчування протягом тривалого часу [79]. Властивості пектинів як полігідрофільних колоїдів широко використовуються в харчовій промисловості: пектини використовуються як загусники та стабілізатори з метою поліпшення реологічних властивостей продуктів.

У молочних продуктах пектин використовується не тільки як стабілізатор, а й з метою покращення властивостей, що сприяють оздоровленню. Потужність гелеутворення характерна для всіх високомолекулярних вагових гідролоїдів і проявляється кожним із них при певній концентрації в системі. Слід зазначити, що за певних умов пектин може, навпаки, дестабілізувати полідисперсну систему молока з її поділом на фракції. Ця здатність пектину становить науковий та практичний інтерес, оскільки обидві фракції-природний концентрат казеїну та сироватка-

пектинова фракція мають високу біологічну цінність, що дає можливість використовувати цей процес у технології переробки відходів молока. Сироватка молока містить до 70 % високоякісного молочного білка, який містить повний набір незамінних та необхідних амінокислот із збереженням нативних молекулярних структур, до 20 % вуглеводів, 7–8 % мінеральних речовин та вітамінів. Це природний казеїн-кальцієво-фосфатний комплекс, повністю розчинний у воді. Це робить його особливо привабливим сировинним матеріалом для харчової промисловості [80].

Молочна сироватка містить білки молочної сироватки, повноцінні з точки зору їх амінокислотного складу, лактози, мінеральних солей, вітамінів, а завдяки наявності пектину має пребіотичний ефект на кишечника, тому будь-які харчові продукти, отримані на основі сироватки, будуть функціональними. Обидві фракції розчинні у воді у всіх співвідношеннях, навіть у сухому вигляді, добре змішуються з будь-яким із компонентів молока та іншої харчової сировини, що дає можливість використовувати їх для виробництва рідких, пастоподібних та структурованих продуктів. Фундаментальні дослідження в галузі фракціонування та концентрації білків молока-сировини пектином були проведені багатьма дослідниками [81]. Біотехнологічні принципи виробництва функціональних молочних продуктів з використанням полісахаридів були ретельно досліджені вченими [78, 80].

Мед - найдавніший солодкий делікатес і дуже корисний концентрований продукт. Натуральний мед особливо багатий моносахаридами - фруктозою та глюкозою. Масова частка фруктози становить 33–42 %, масова частка глюкози - 27–36 %. Моносахариди швидко всмоктуються в кровотік, поповнюючи запаси енергії організму. Мед також містить амінокислоти, ефірні олії, гормони, ферменти, органічні кислоти, мінерали, вітаміни, антибіотики, протигрибкові, протидіабетичні та інші корисні речовини у сприятливій комбінації. Всього мед містить близько 400 різних речовин, необхідних для людського організму [82]. Меду немає рівних за кількістю мінеральних речовин. Середній вміст мінеральних солей у меді

становить 0,62 %. Хоча вони мають низьку абсолютну концентрацію, вони характеризуються високою фізіологічною активністю. Всього в меді міститься 37 мінеральних речовин, які містять необхідні макро- та мікроелементи. Можливо, цей факт пояснює цілющі властивості меду. Кожен з елементів відіграє свою важливу роль у життєдіяльності людського організму. Концентрація біологічно активних речовин у меді безпосередньо пов'язана з типом складу меду, пилку та нектару [82]. Мед - чудовий дієтичний та лікувальний продукт, який використовується для профілактики та лікування метаболічних порушень в організмі людини. Вітаміни містяться в меді в невеликих кількостях, але вони також відіграють важливу роль, оскільки їх ефект посилюється в поєднанні з фруктозою, глюкозою, декстринами, мінералами та органічними кислотами. Мед відноситься до категорії функціональних продуктів харчування, необхідних для оптимального функціонування організму людини в цілому. Мед широко використовується, як відновлюючий, тонізуючий і відновлюючий засіб. Пребіотичні властивості меду пов'язані з високим вмістом фруктози, яка є легкодоступним джерелом енергії для ферментної системи біфідобактерій. Тому додавання меду у кисломолочні продукти також є актуальним і перспективним.

Нині на ринку України переважна більшість фруктово-ягідних наповнювачів для молочних продуктів виробляється українською компанією ТОВ "АГРАНА Фрут Україна". Дана компанія здатна виробити на замовлення клієнта будь які фрукти і ягоди, які можна безпосередньо додавати у сквашен учи готову для споживання молочну суміш. Крім того, фруктово-ягідні наповнювачі можуть бути збагачені додатково мікроелементами та вітамінами. Також наповнювачі можуть бути виготовлені у різному стані: твердої форми, у вигляді джему чи порошкоподібні. У технології виробництва конкретного продукту вибір залежить від наступних чинників:

- текстури майбутнього молочного продукту (його консистенція, гомогенність);
- агрегатного стану продукту (твердий, порошкоподібний, пастоподібний, рідкий);
- економічної ефективності (ціни наповнювачів).

Ми у своїх дослідженнях вибір зробили на яблучний фруктовий наповнювач, який можна додати у технології виробництва кисломолочного сиру. Це пов'язано з тим, що яблучний наповнювач виготовляють із української сировини і вартість його нижча, ніж інших наповнювачів, крім того у своїх дослідженнях ми поставили завдання збагатити молочний продукт пектином, а яблука багаті на дану поживну речовину.

Яблуко – це один із популярних фруктів України, їх вживають у свіжому вигляді, або вони служать сировиною у кондитерській промисловості та для приготування соків і різних напоїв. Крім оригінального смаку, чудового аромату яблука мають дуже корисні і поживні властивості.

Підсумки з огляду літературних джерел

Використання яблучного пектину в замкнутому циклі переробки молока представляє інтерес, як з економічної, так і з біологічної точки зору. Продукти, одержані шляхом фракціонування сирого молока та сироватки мають високу харчову, біологічну та технологічну цінність. На основі цього можна отримати велику різноманітність функціональних продуктів. Використання натурального меду та рослинної сировини у виробничому процесі забезпечує високі споживчі властивості та покращені функціональні властивості продуктів.

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Основні експериментальні дослідження у процесі виконання етапів кваліфікаційної роботи відповідно до поставленої мети проведено у лабораторіях кафедри харчової біотехнології і хімії ТНТУ.

Основною метою і завданнями, як теоретичних, так і практичних досліджень було по-перше вибрати оптимальний молочний продукт – молочна основа, який би був цінним і споживався широким колом споживачів; по-друге підібрати фруктовий наповнювач, сировина якого була б широкодоступна, затребувана споживачами всіх верств населення та багатий на поживні речовини особливо пектин.

Об'єкт дослідження – кисломолочний сир, фруктовий наповнювач, властивості новоствореного молочного продукту, що визначають його якість.

Предмет дослідження – зміни показників якості та безпечності у процесі поєднання різної концентрації наповнювача (яблуко) з кисломолочним сиром.

Етапи проведення експериментальної частини досліджень схематично відображено на (рис. 2.1).

З даних рис. 2.1 бачимо, що кваліфікаційна робота побудована на виконанні експериментів чотирьох частин.

У першій частині важливо було проаналізувати та визначити найбільш підходящий молочний продукт, який би добре поєднувався із запропонованим нами фруктовим наповнювачем «яблуко». Крім того необхідно було визначити переваги і недоліки запропонованих до використання кисломолочного сиру та яблучного наповнювача.

У другій частині ми проводили комплекс розрахунків щодо складання рецептури наповнювача за вмістом цукру, пектину і лимонної кислоти. Також потрібно розрахувати необхідну кількість пектину та

яблучного наповнювача, яку ми можемо додати у молочний продукт для забезпечення до 40 % у добовій потребі за вмістом пектину.



Рис. 2.1. Схема проведення експериментальних досліджень у процесі виконання магістерської роботи

Третя частина досліджень передбачала експериментально визначити показники, які б у найбільшій мірі дали характеристику дослідним збіркам кисломолочного сиру. При цьому було використано у дослідження наступні показники: перше – це органолептична оцінка відповідно до стандартних вимог ДСТУ на кисломолочний сир [83] та запропонованого нами додаткового бального оцінювання; друге – це оцінка за показниками фізико-хімічних властивостей, які також передбачувані у ДСТУ [83]; третє – це мікробіологічна оцінка кількості молочнокислих бактерій за різної концентрації наповнювача.

У четвертій частині – аналітичній, на підставі проведених системних досліджень було вибрано зразок кисломолочного сиру, який би відповідав вимогам стандарту та в свою чергу збалансовував продукт за вмістом пектину.

2.1. Мікробіологічні дослідження

Основні методики, які використовувалися у процесі проведення лабораторних досліджень відносилися до стандартних. Зокрема, підготовка до досліджень проводилася за ДСТУ IDF 122C:2003, мікробіологічні показники – ДСТУ 7357:2013 [89, 90].

2.2. Фізико-хімічні та органолептичні дослідження

Вологість та титровану кислотність зразків сиру визначали стандартними методами ДСТУ 8552:2015 [91] і ГОСТ 3624–92 [92]. Органолептичні властивості згідно ДСТУ 4554:2006 Сир кисломолочний [83].

Статистичну обробку отриманих експериментальних даних проводили загальноновизнаними методами варіаційної статистики з використанням програми Statistic 10. Різницю між порівнювальними величинами отриманих даних вважали вірогідною за $p < 0,05$.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

3.1. Характеристика сировини для виготовлення кисломолочного сиру з наповнювачем яблуко

Відповідно до поставленої мети кваліфікаційної роботи і визначених завдань для виробництва кисломолочного сиру із фруктовим наповнювачем нами вибрано молочну основу кисломолочний сир з масовою часткою жиру – 9 % виробництва ПрАТ «Молокія». Фруктово-ягідний наповнювач було обрано від підприємства та ТОВ «Агрона Фрут Україна», яке спеціалізується на виготовленні наповнювачів із різних овочів та фруктів і в Україні є лідером в галузі виробництва наповнювачів для кисломолочних продуктів, різних десертів та для кондитерської галузі. Вибір молочної основи – кисломолочного сиру обумовлений тим, що даний продукт характеризується значним вмістом білкових речовин (від 14,0 до 18,0 г), що майже в шість разів більше, ніж у молоці сирому. Даний продукт поживний за мінеральним складом, так як багатий на такі елементи Кальцій і Фосфор. Всього споживання 100 г кисломолочного сиру на день здатна покрити добову потребу у Кальції на 30 – 40 % (від 130 до 170 мг в 100 г продукту) у Фосфорі на 15 – 25 % (200 – 250 мг/100 г) [84]. Крім того, у даному продукті дані мінеральні речовини перебувають у такому співвідношенні, що легко засвоювання організмом і вкрай необхідні для формування кісткової тканини, роботи інших систем організму. У сирі кисломолочному наявні вітаміни, які переходять з молока сирого, найбільша кількість таких вітамінів В1, В2, С, РР та провітаміну β -каротин.

Кисломолочний сир у молочній, кулінарній справі вважається універсальним продуктом харчування, який крім високої засвоюваності, використовується для безпосереднього приготування різних страв та як основа для різноманітного асортименту сиркових виробів з фітодобавками.

Тому на першому етапі нами проведено дослідження з оцінки якості та безпечності сировини, яка і подальшому буде вибрана для приготування запланованого нами кисломолочного продукту. У табл. 3.1 наведено дані експериментальних досліджень фізико-хімічних показників кисломолочного сиру 9 % жирності.

Таблиця 3.1

Дані оцінки якості кисломолочного сиру, як основи для виробництва нового виду молочного продукту ($M \pm m$, $n=5$)

Показники	Кисломолочний сир ТМ «Молокія»	Вимоги ДСТУ 4554:2006 [83]
Масова частка вологи, %	$67,5 \pm 0,2$	65 – 80
Масова частка жиру, %, не менше	$9,1 \pm 0,1$	9,0
Масова частка білку, %, не менше	$14,0 \pm 0,1$	14,0
Кислотність, °Т	197 ± 2	170 – 250
Температура при випуску з підприємства, °С, не вище	4 ± 1	4 ± 2
Фосфатаза (для сиру з пастеризованого молока)	Відсутня	Відсутня

Аналіз даних табл. 3.1 вказує, що кисломолочний сир з масовою кількістю жиру 9,0 % ТМ «Молокія», який взятий у наших дослідженнях, як молочна основа для збагачення яблучним наповнювачем, характеризується відмінними фізико-хімічними показниками якості, які в повній мірі відповідають вимогам рекомендованих ДСТУ [83]. Зокрема, масова частка вологи становила $67,5 \pm 0,2$ %, що було на практично на нижній допустимій межі стандарту (65 %). Такий вміст вологи, вказує на високу якість сиру, через те що збільшення вологи навіть у межах стандартних значень знижує поживну цінність продукту. Крім того у нашому випадку ми плануємо

додавати яблучний наповнювач, який збільшить величину вологості готового виробу. Тому за цим показником кисломолочний сир ідеально підходить, як молочна основа для створення нового продукту. Масова частка білку та жиру також відповідали вимогам стандарту.

Кислотність кисломолочного сиру становила 197 ± 2 °Т, що вказує на нормальний перебіг молочнокислого бродіння, адже збільшення величини кислотності погіршує органолептичні показники кисломолочного сиру. Фосфатаза не виявлялася, що підтверджує дотримання стандартних температур пастеризації.

Отже, за фізико-хімічними показниками, кисломолочний сир ТМ «Молокія» відповідає вимогам стандарту і придатний, як молочна основа для створення нового виду кисломолочного продукту.

Крім фізико-хімічних показників кисломолочний сир має відповідати вимогам за мікробіологічними показниками, які характеризують його якість – за кількістю молочнокислих мікроорганізмів та безпечність – за вмістом коліформних бактерій, патогенних бактерій роду Сальмонела, виду золотистого стафілококу. Мікроорганізмів, які характеризуються стійкість молочного продукту до зберігання – це визначення кількості пліснявих грибів і дріжджів. Результати досліджень кисломолочного сиру за даними показниками наведено в табл. 3.2.

З аналізу даних табл. 3.2 видно, що кількість молочнокислих бактерій становила $7,2 \pm 0,2 \times 10^6$ КУО/г кисломолочного сиру, що вказує на участь лактобактерій у молочнокислому процесі і забезпечення відповідної кислотності згідно стандарту.

Коліформні бактерії кишкової групи з 1 г сиру не виділялися, що свідчить про високі санітарні вимоги під час технології виробництва та високу мікробіологічну якість молока-сировини. Адже стандартом допускається виділення даної групи бактерій з 0,1 г продукту.

Патогенні мікроорганізми (золотистий стафілокок в 1 г та сальмонели в 25 г продукту) нами не було виявлено у зразках сиру, що вказує на його

безпеку. Водночас мікроорганізми, які найчастіше спричиняють псування сиру під час його зберігання навіть за температури встановленої стандартом – плісня і дріжджі виділялися в кількостях, яка практично в 10 раз менше, ніж допустима стандартом. Це вказує, що виготовлений нами кисломолочний продукт буде мати значний запас стійкості при зберіганні за умови, якщо додавання яблучного наповнювача не погіршить мікробний пейзаж мікрофлори.

Таблиця 3.2

Мікробіологічні показники якості та безпеки кисломолочного сиру ТМ «Молокія»

Показники	Кисломолочний сир ТМ «Молокія»	Вимоги ДСТУ 4554:2006 [83]
Кількість молочнокислих бактерій, КУО/г, не менше	$7,2 \pm 0,2 \times 10^6$	1×10^6
Бактерії колиформної групи, не дозволено, г	> 1	0,01
Кількість пліснявих грибів, КУО/г, не більше	$4,1 \pm 0,4$	50,0
Кількість дріжджів, КУО/г, не більше	$14,3 \pm 1,3$	100,0
Кількість <i>S. aureus</i> , КУО/г, не дозволено	> 1	0,01
Патогенні бактерії: <i>Salmonella</i> не дозволено, г	Не виявлено	25,0

Отже, можна стверджувати, що за основними показниками фізико-хімічної якості та мікробіологічної безпеки, які наведені в стандарті [83], кисломолочний сир, який взятий у дослід відповідає вимогам і його можна використовувати для створення нового молочного продукту.

Наступним етапом роботи було дати наукове обґрунтування додавання яблучного наповнювача – джерела пектину та цінних властивостей, які збагачуть кисломолочний сир.

Як добавку ми використали яблучний наповнювач, через те, що яблука – це найбільш поширений фрукт в Україні, який багатий різними корисними для організму речовинами та пектином. Крім того асортимент вітчизняних яблук, які реалізуються в Україні постійно зростає, а наша держава стає лідером у Європі з виробництва яблук і консервної продукції. Орієнтовний хімічний склад яблук різних сортів наведений в табл. 3.3.

Таблиця 3.3

**Характеристика яблук за вмістом поживних речовин
для організму [86]**

Харчова цінність		Кількість, мг в 100 г яблук	Середня добова потреба для споживання [85]
Макро і мікроелементи	Кальцій	15,0 ± 0,4	1200 мг
	Фосфор	11,0 ± 1,0	1200 мг
	Магній	10,0 ± 0,9	400 мг
	Калій	270,0 ± 15,0	4700 мг
	Натрій	25,0 ± 2,4	4000 мг
	Залізо	2,2 ± 0,5	15 мг
	Фтор	0,07 ± 0,02	0,75 мг
	Цинк	0,15 ± 0,03	15 мг
Вітаміни	В1	0,03 ± 0,01	1,5 мг
	В2	0,02 ± 0,001	2,1 мг
	В3	0,08 ± 0,01	3,7 мг
	В6	0,07 ± 0,01	2,0 мг
	А	0,02 ± 0,001	1,0 мг
	Е	0,5 ± 0,05	16 мг
	РР	0,3 ± 0,02	21 мг

	С	9,5 ± 0,9	80 мг
Пектин		1,3 ± 0,2 г	15 г

З даних табл. 3.3 бачимо, що яблука багаті на мінеральні речовини і вітаміни, які містяться в різних кількостях, але в середньому 100 – 200 г яблук можуть забезпечити більше, як на 10 % добової потреби у мікроі макроелементах. Проте, нашу увагу привернув полісахарид – пектин, кількість якого у 100 г яблуках становить $1,3 \pm 0,2$ г, щ приблизно 10 частина від добової норми споживання. Значення вмісту пектину особливо важливо для наших досліджень, через те, що ми будемо вносити яблучний наповнювач у кисломолочний сир і для розрахунку його кількості необхідно знати.

Таким чином, аналіз отриманих теоретичних і експериментальних результатів вказує, що яблука багаті на пектин, а добова потреба організму людини в даному полісахараді становить близько 15 г [85]. Згідно нормативно-правових документів, які регламентують концентрацію і дозування харчових добавок у готових продуктах, їх кількість повинна становити не більше 40 % від добової потреби в біологічно-активній речовині, якою мають намір збагатити новостворений продукт.

Розрахунковим методом встановлюємо, яка кількість пектину, який ми внесемо разом з яблучним наповнювачем має бути у кисломолочному сирі, щоб становити 40 % від добової потреби (15 г). Згідно розрахунку 40 % від 15 г – це 6 г. Отже, у кисломолочний сир необхідно внести таку кількість яблучного наповнювача, щоб за вмістом пектину він не перевищував 6 г в 100 г продукту.

Подальші наші розрахунки та дослідження були направленні на встановлені вмісту пектину у яблучному наповнювачі, який пропонує компанія «Агрона Фрут Україна» та розрахунку необхідної кількості його додавання до молочної основи. Крім того необхідно проаналізувати якісні і

кількісні характеристики яблучного наповнювача відповідно до сертифікату якості. Результати аналізу наведено в табл. 3.4 та 3.5.

Таблиця 3.4

**Характеристика яблучного наповнювача відповідно до
сертифікату якості за фізико-хімічними показниками**

Показники	Значення показника
Масова частка розчинних сухих речовин, %	30,0 – 50,0
Масова частка фруктів, %, не менше	15,0
Масова частка титрованих кислот, %, рН, не більше	0,5 – 2,0 4,0
Концентрація сорбінової кислоти, %, не більше	0,05
Концентрація бензойної кислоти, %, не більше	0,08
Концентрація домішок рослинного походження, %, не більше	0,02
Концентрація мінеральних домішок, %, не більше	0,02
Сторонні домішки	Не дозволено

Таблиця 3.5

**Характеристика яблучного наповнювача відповідно до
сертифікату якості за мікробіологічними показниками**

Назва показника	Допустима кількість
Кількість МАФАНМ, не більше, КУО, г	10 ³
Дріжджі, плісняві гриби, в 1 г	Не дозволено
БГКП (коліформи), в 1г	Не дозволено

Патогенні мікроорганізми роду <i>Salmonella</i> , в 25 г	Не дозволено
---	--------------

З аналізу даних рис. 3.4 та 3.5 ми бачимо, що масова частка сухих речовин у наповнювачі може коливатися від 30 до 50 %, а частка фруктів – 15 %, при цьому необхідно звернути на вміст титрованих кислот, у створеному продукті можуть збільшувати кислотність. Також важливо є те, що наповнювач містить консерванти – сорбінову і бензойну кислоти для пригнічення розвитку мікрофлори, що забезпечить стійкість створеного продукту під час зберігання.

3.2. Проведення розрахунків щодо вмісту яблучного наповнювача у кисломолочному сирі

За показниками мікробіологічної безпечності наповнювач відповідав вимогам, це вказує на те, що додавання його не погіршить мікробіологічні показники кисломолочного продукту. Таким чином яблучний наповнювач за фізико-хімічними та показниками безпечності придатний для додавання у кисломолочний продукт, який може бути використаний без додаткової термічної обробки.

На сайті виробника яблучного наповнювача вказано, що під час додавання наповнювача до молочної основи до нього не потрібно додати натуральний загущувач – пектин для отримання певної консистенції наповнювач. У нашому випадку ми пропонуємо додати пектин у кількості 14 % для отримання більш щільного згустку без надмірної вологи.

Розроблений рецептурний склад яблучного наповнювача має наступний вигляд, який наведено на рис. 3.1.

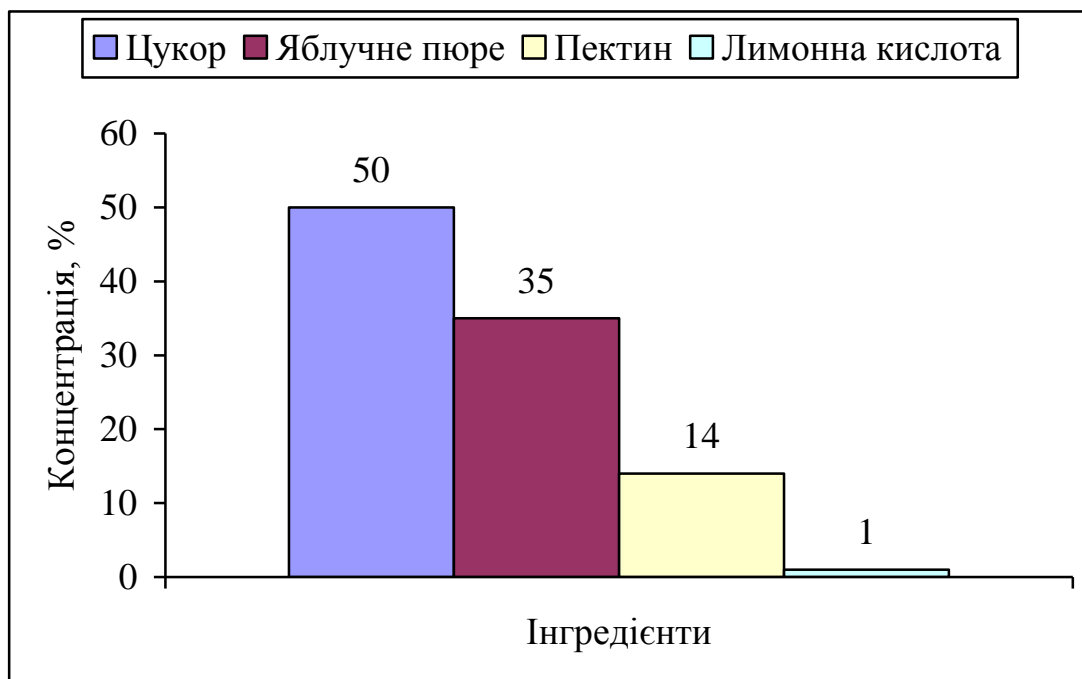


Рис. 3.1. Рецептний склад яблучного яблучного наповнювача

З рецептурного складу наповнювача видно, що кількість пектину, який ми ввели становить 14 %, що необхідно враховувати при обчисленні добової потреби, яку може забезпечити готовий новостворений продукт.

Опираючись на вище наведені результати ми можемо констатувати, що коли в 100 г яблук наявно приблизно 1,5 г пектину, то в 100 г яблучного наповнювача з концентрацією яблук 35 % (35 г яблук на 100 г загальної маси наповнювача) будемо мати 0,52 г пектину. Тобто самі яблука, які наявні у наповнювачі будуть додавати приблизно пів грама пектину. Однак, згідно нашої рецептурної формули (рис. 3.1) у наповнювач додано 14 % пектину від загальної його маси для надання відповідної структурної форми. Враховуючи дану кількість пектину, яку ми додатково вносимо, тоді остаточна кількість пектину у яблучному наповнювачі, який буде додано до кисломолочного сиру становитиме приблизно 14,5 г у 100 г від загальної маси наповнювача.

Отже, розрахунки показали, що в середньому у нашому яблучному наповнювачі буде 14,5 г пектину в 100 г, тому у подальшому при розрахунку нам необхідно визначити, яку кількість наповнювача будемо вносити у

кисломолочний сир, щоб його вміст не перевищував 6 г у 100 г готового новоствореного кисломолочного продукту.

Результати проведених розрахунків можливого внесення яблучного наповнювача у кисломолочний сир наведено у табл. 3.6.

Таблиця 3.6

Розрахунки додавання можливої кількості яблучного наповнювача у кисломолочний сир

Концентрація наповнювача в кисломолочному сирі	Концентрація пектину в 100 г наповнювача	Концентрація пектину в 100 г продукту	Добова потреба, мг	Відсоток від добової потреби
40	14,5	5,8	15	38,6
30		4,4		29,3
20		2,9		19,3
10		1,45		9,7

З аналізу наведених розрахунків (табл. 3.6) можна відзначити, що максимальну кількість яблучного наповнювача, яку ми можемо внести у кисломолочний сир для забезпечення 40-ої % добової потреби у пектині (6 г) – це 40 % наповнювача. Додавання такої кількості забезпечить 5,8 г пектину на 100 г продукту. Проте, дана кількість фруктового наповнювача є досить велика і вона може погіршити технологічні (підвищення вологості, якість згустку, надмірна вологість, тощо) властивості продукту. Тому необхідно крім науково обґрунтованого підходу щодо додавання концентрації яблучного наповнювача у кисломолочний сир використати практичний підхід з розробленням і оцінки дослідних зразків сиру.

Таким чином при розробленні рецептури нового кисломолочного продукту на основі кисломолочного сиру та з додаванням до нього яблучного наповнювача було розроблено дослідні зразки продукту з різним вмістом добавки.

3.3. Оцінка дослідних зразків кисломолочного продукту з наповнювачем яблуко за показниками, які характеризують якість продукту

Будь який новостворений продукт необхідно комплексно дослідити як за показниками, які характеризують стандартні вимоги, які висуваються до даної категорії продуктів, так і за показниками, які можуть впливати на його якість під час зберігання. У процесі теоретичних та практичних досліджень сировини та компонентів, які входять у склад кисломолочного продукту з наповнювачем нами розроблено чотири варіанти дослідних зразків сиру з яблучним наповнювачем і один зразок було взято, як контроль – сир кисломолочний. Рецептний склад дослідних зразків продукту наведено в табл. 3.7

Таблиця 3.7

Рецептурний склад дослідних зразків продукту з яблучним наповнювачем

Зразки	Концентрація яблучного наповнювача, %	Кількість сиру, %, кисломолочного 9 % жирності
1	10	90
2	20	80
3	30	70
4	40	60
Контроль	0	100

Відповідно до рецептного складу було приготовлено дослідні зразки кисломолочного продукту. При цьому для змішування сиру з яблучним наповнювачем використовували побутовий міксер. Утворені зразки продукту мали однорідну кремову масу біло-сірого забарвлення. Контрольний зразок також піддався перемішуванню до однорідної маси, при цьому колір його був біліший, а консистенція гущіша.

Таким чином нами розроблено чотири дослідні зразки сиру, які мали такі концентрації яблучного наповнювача з пектином (10 %, 20 %, 30 %, 40 %) та один зразок взято, як контроль без наповнювача. У даних зразках визначено органолептичні та фізико-хімічні показники.

3.3.1 Оцінка органолептичних показників зразків кисломолочного продукту з яблучним наповнювачем і пектином

Органолептичні показники харчових продуктів займають одне з основних значень під час розроблення нового продукту. Адже першочергово споживач звертає увагу на загальний вигляд, потім оцінює колір і забарвлення і в подальшому ароматично-смакові відчуття після споживання продукту. Корисність і біологічна цінність продукту у споживача у більшості випадків розміщується на другу чергу після ретельного ознайомлення з продуктом. Тому подальші наші завдання були спрямовані на оцінку дослідних зразків кисломолочного продукту за органолептичними властивостями. Спочатку ми порівнювали розроблені зразки кисломолочного сиру з наповнювачем із вимогами, які прописані в ДСТУ 4554:2006 [83]. Результати досліджень показників органолептики зразків кисломолочного продукту наведено в табл. 3.8.

Таблиця 3.8

Дослідження показників органолептичних властивостей зразків кисломолочного продукту з наповнювачем

Дослідні зразки	Характеристика показників		
	зовнішній вигляд і консистенція	колір	запах і смак
№ 1 (10 % наповнювача)	Однорідна, м'яка та мазка	Біло-сірий, ледь кремовий за всією масою	Характерний кисломолочний з ледь відчутним яблучним

			смаком, помірно солодкий
№ 2 (20 % наповнювача)	Однорідна, м'яка та мазка	Сірий з кремовим відтінком за всією масою	Характерний кисломолочний з більш вираженим яблучним смаком, солодкий
№ 3 (30 % наповнювача)	Однорідна, більш м'яка та помірно мазка	Сіро-кремовий за всією масою	Характерний кисломолочний з вираженим яблучним смаком, солодкий
№ 4 (40 % наповнювача)	Однорідна, гелеподібна, не надто мазка	Кремовий з переважанням кольору наповнювача за всією масою	Характерний кисломолочний з добре вираженим яблучним смаком, надмірно солодкий
Контроль – сир кисломолочний	Однорідна, м'яка та мазка	Білий за всією масою	Характерний кисломолочний

З аналізу результатів табл. 3.8 можна відзначити, що найкращий зразок за показниками органолептики, які описуються в ДСТУ на сир кисломолочний відповідав дослідний сир №2 з вмістом 20 % наповнювача з яблук і вмістом пектину. Даний зразок сиру мав характерний кисломолочний смак з більш вираженим яблучним смаком наповнювача та був в міру солодкий, при цьому консистенція його була однорідна, м'яка та в міру мазка і практично не поступалася контрольному зразку. Колір у сирі з таким вмістом наповнювача виявився сірий з кремовим відтінком наповнювача за всією масою.

Отже, додавання у кисломолочний сир 20 % яблучного наповнювача суттєво не змінює органолептичні показники нового продукту, а надає йому дещо солодшого смаку та більш мазкої консистенції. При цьому за такого вмісту наповнювача у сирі концентрація пектину становить 2,9 г в 100 г продукту, що забезпечує приблизно 20 % у пектині від добової потреби організму.

Крім стандартного оцінювання зразків сиру із наповнювачем з яблук нами проведено оцінювання їх за розробленою бальною шкалою, де кожен органолептичний показник мав певну кількість балів. При цьому було створено дегустаційну комісію із науково-педагогічних працівників кафедри: завідувач, професор Олег Покотило, доцент Олена Вічко, асистент, к.тех.н. Христина Кравченко, професор Микола Кухтин. Оцінювання проводили відповідно до розробленого дегустаційного листа (додаток А), де загальна кількість балів за сумою усіх показників становила – 15 (табл. 3.9).

Таблиця 3.9

**Бальна шкала оцінювання дослідних зразків розроблених
кисломолочних продуктів**

Показники	Максимальна кількість балів	Рекомендовано до споживання
Структура і консистенція	5	4,0
Смак і запах	5	4,0
Зовнішній вигляд	3	2
Колір	2	2

З табл. 3.9 бачимо, що ми вважаємо прийнятним для споживання буде дослідний зразок створеного кисломолочного продукту, який набрав не менше, ніж 13 балів. При цьому основні показники, які будуть визначальними для обрання найоптимальнішого зразка – це структура і консистенція та ароматично-смакові властивості продукту. Результати

досліджень з бального оцінювання зразків кисломолочного сиру з різним вмістом яблучного наповнювача наведено на рис. 3.2.

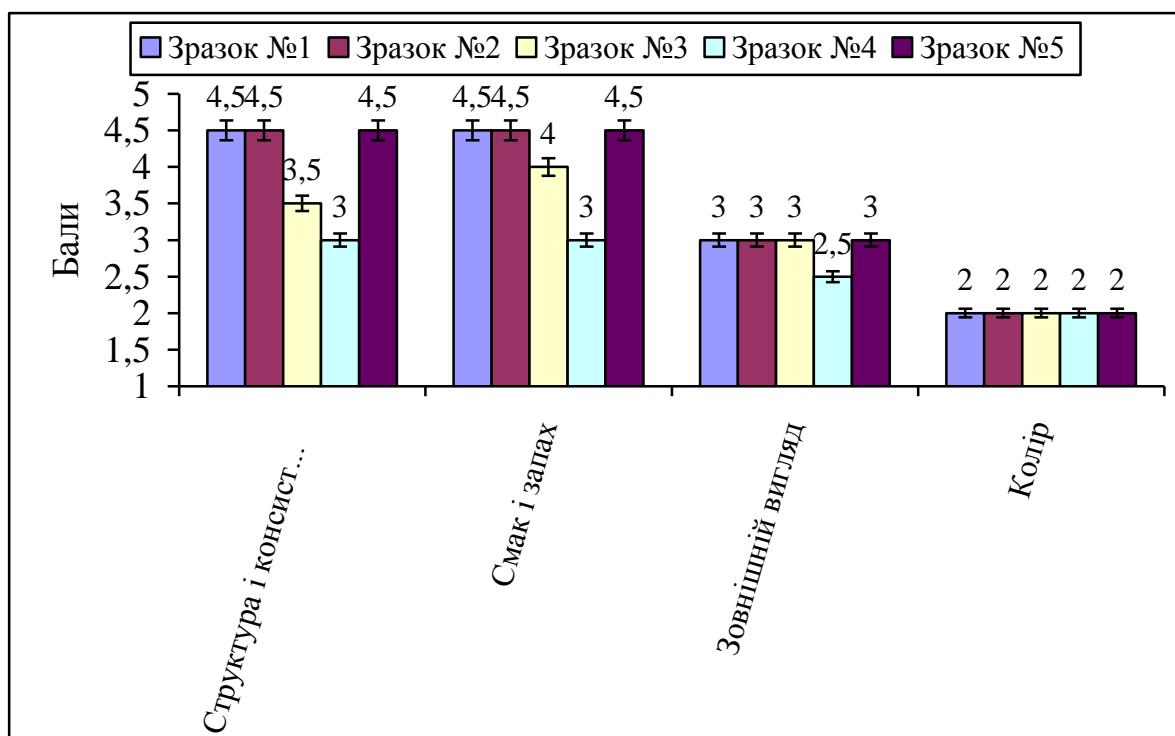


Рис. 3.2. Бальне оцінювання зразків кисломолочного сиру з різним вмістом яблучного наповнювача за органолептичними показниками

За результатами досліджень наведених в табл. 3.10 можна відмітити, що дегустаційна комісія найбільшу кількість балів поставила дослідному зразку під №1 та №2 з вмістом 10 та 20 % яблучного наповнювача по 14,0 балів. Зразок №3 мав сумарну кількість 12,5 балів, а №4 - 10,5 балів.

Отже, спостерігаємо тенденцію, що із збільшенням концентрації наповнювача у кисломолочному сири більше 20 % відбувається поступове зниження його органолептичних показників і зменшення кількості загальної суми балів. При цьому зважаючи не те, що зразок сиру № 1 забезпечує у пектині всього 9,7 % від добової потреби споживачів то найкращим виявився дослідний зразок № 2 з вмістом 20 % яблучного наповнювача.

3.3.2 Оцінка фізико-хімічних показників зразків кисломолочного продукту, який містить яблучний наповнювач і пектин

Для кисломолочного сиру серед фізико-хімічних показників один із основних, який вказує на його високу якість – це величина його вологості. У надмірно вологому сирі швидше проходять біохімічні процеси, які сприяють його псуванню, також надмірна вологість продукту знижує його споживчі властивості, такі як вміст поживних речовин та сприяє реалізації продукту нижчої якості та підвищеної кислотності. Тому визначення величини вологості зразків сиру з різною кількістю яблучного наповнювача мало важливе значення через те, що сам наповнювач має вологість більшу ніж кисломолочний сир і міг вплинути на даний показник. При цьому вологість відповідно до нормативного документа [83] має становити в межах 65 – 85 %, що залежить від його масової частки жиру. Результати дослідження наведено на рис. 3.3.

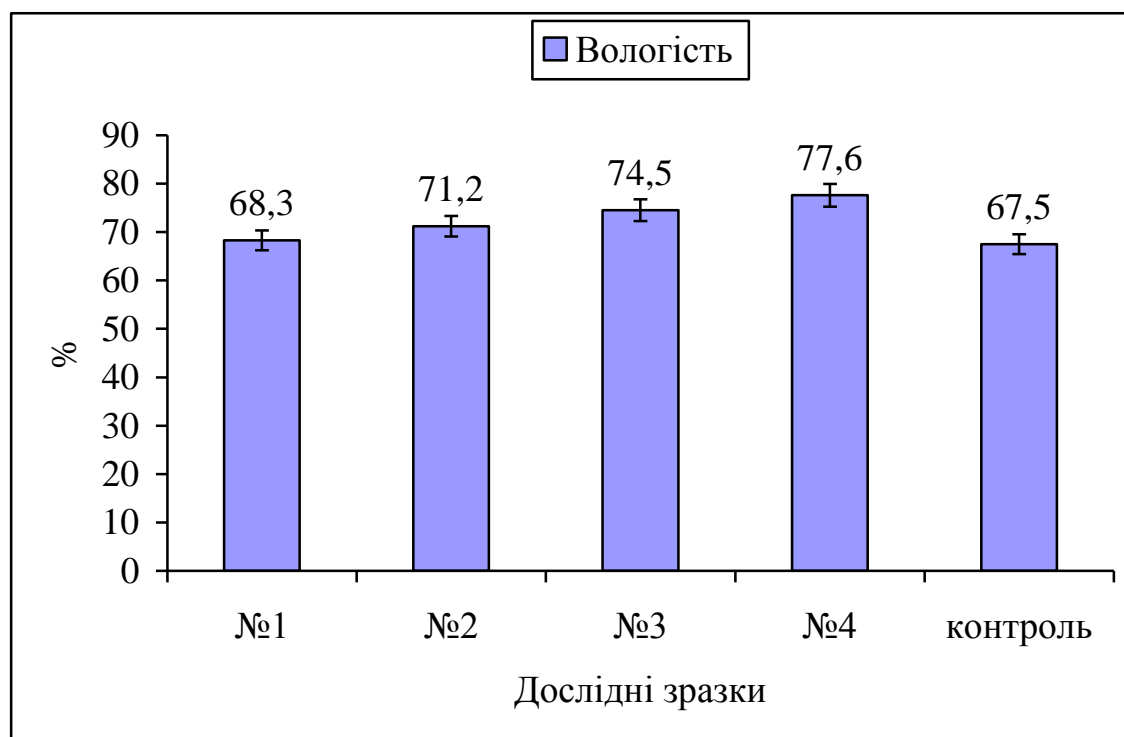


Рис. 3.3. Величина вологості зразків сиру за різного вмісту плодового наповнювача

При аналізі рис. 3.3. ми бачимо, що навіть за вмісту найбільшої кількості наповнювача з яблук у зразку сиру (40 %), вологість відповідала визначеним значенням стандарту. Проте спостерігаємо деяку особливість зміни величини вологості у сирі при додаванні різної кількості наповнювача. Зокрема, поступове збільшення на 10 % наповнювача у дослідних зразках спричиняло збільшення вологості, так у зразку № 2 з 20 % наповнювача вологість становила $71,2 \pm 0,3$ %, що було на 3,7 % більша, проти вологості у контролі – сиру кисломолочного 9 % жирності.

За вмісту наповнювача у сирі 40 % – зразок № 4 величина вологості зростала і становила $77,6 \pm 0,3$ %, що на цілих 10 % більша, ніж у контрольному зразку сиру. Однак усі зразки сиру з доданим наповнювачем за показником вологість були в межах значень стандарту.

Отже, додавання наповнювача із яблук від 10 до 40 % зумовлює підвищення вологості сиру кисломолочного від 0,8 до 10,1 %, відповідно, проте дані величини не виходили за межі допустимого рівня 80 %.

У вимогах стандарту на сир кисломолочний [83] піддається нормуванню такий показник, як титрована кислотність. Значення кислотності сиру має дозволени дуже широкі межі, які коливаються від 170 до 250 град. Тернера і характеризують в загальному мікробіологічний процес, при цьому чим жирність сиру нижча, тим вища його кислотність під час технології виробництва. Визначення кислотності сиру із вмістом доданого нами яблучного наповнювача мало за мету встановити чи впливає наповнювач на даний показник. Адже у запропонованому наповнювачі присутні кислоти, які титруються і вони можуть підвищити кислотність новоствореного продукту. Результати дослідження впливу кількості наповнювача у зразках сиру на його титровану кислотність відображено на рис. 3.4.

При аналізі рис. 3.4. ми бачимо зміну показника титрованої кислотності залежно від доданої кількості наповнювача, порівняно з контрольним взірцем (кисломолочний сир).

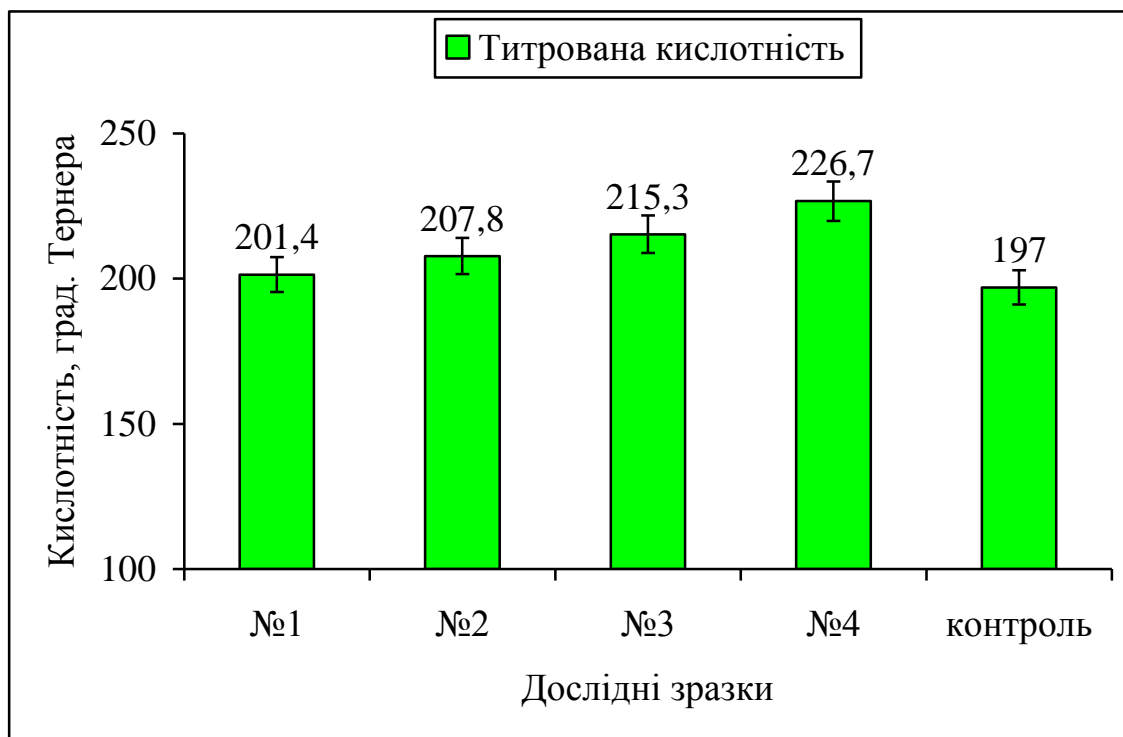


Рис. 3.4. Величина титрованої кислотності зразків сиру за різного вмісту плодового наповнювача

Виявлено, що зміна кислотності у бік зростання відбувалася по мірі збільшення вмісту наповнювача у сири. Так у збірці № 2 (20 % наповнювача у продукті) величина кислотності зросла на $4,4 \pm 0,2$ °Т, проти збірця контролю. Ймовірно збільшення кислотності пояснюється додаванням у сир кислот наявних у наповнювачі. При цьому спостерігається зростання величини кислотності сиру збірця № 4 (40 % наповнювача у продукті) до $226,7 \pm 1,2$ °Т, що практично 30 °Т більше, порівнюючи із збірцем порівняння сиром кисломолочним 9 % жирності.

Отже, з даних цього дослідження відзначити, що додавання наповнювача у сир кисломолочний буде зумовлювати зростання його кислотності на 10 °Т (20 % наповнювача) та на 30 °Т (40 %), однак вона не виходить за допустимі межі згідно ДСТУ і всі зразки сиру можна використовувати за цим показником.

Відомо, що сир кисломолочний і продукти на його основі мають деякі функціональні властивості [87, 88], які обумовлені завдяки вмісту

молочнокислих бактерій. Їх кількість у кисломолочному сирі також регламентується і повинна становити не менше одного мільйона в грамі. Саме завдяки цим бактеріям, які є результатом розвитку бактерій закваски відбувається сквашування підготовленого молока. Тому важливо визначити чи не зміниться дана кількість у сирі за різного вмісту наповнювача. Експериментальні дослідження з визначення кількості молочнокислих лактобактерій у зірцях сиру з наповнювачем представлено на рис. 3.5.

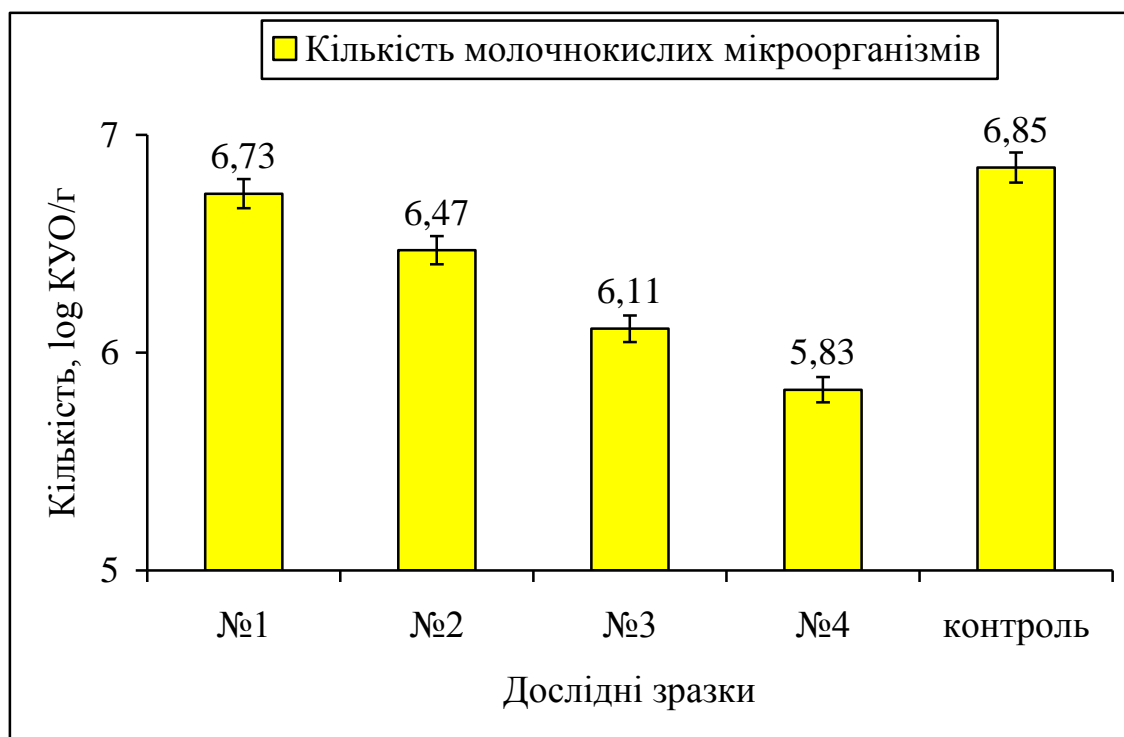


Рис. 3.5. Кількість молочнокислих бактерій

При аналізі рис. 3.5. нами спостерігається залежність щодо вмісту молочнокислих бактерій у створених дослідних зразках кисломолочного сиру від кількості доданого наповнювача із яблук. При цьому найбільша кількість молочнокислих мікроорганізмів реєструється у зразку з найменшим вмістом наповнювача (№ 1 – 10 % наповнювача) – 6,73 log КУО/г продукту, а найменша кількість лактобактерій у зірці з найбільшою кількістю наповнювача (№ 4 – 40 % наповнювача) – 5,83 log КУО/г.

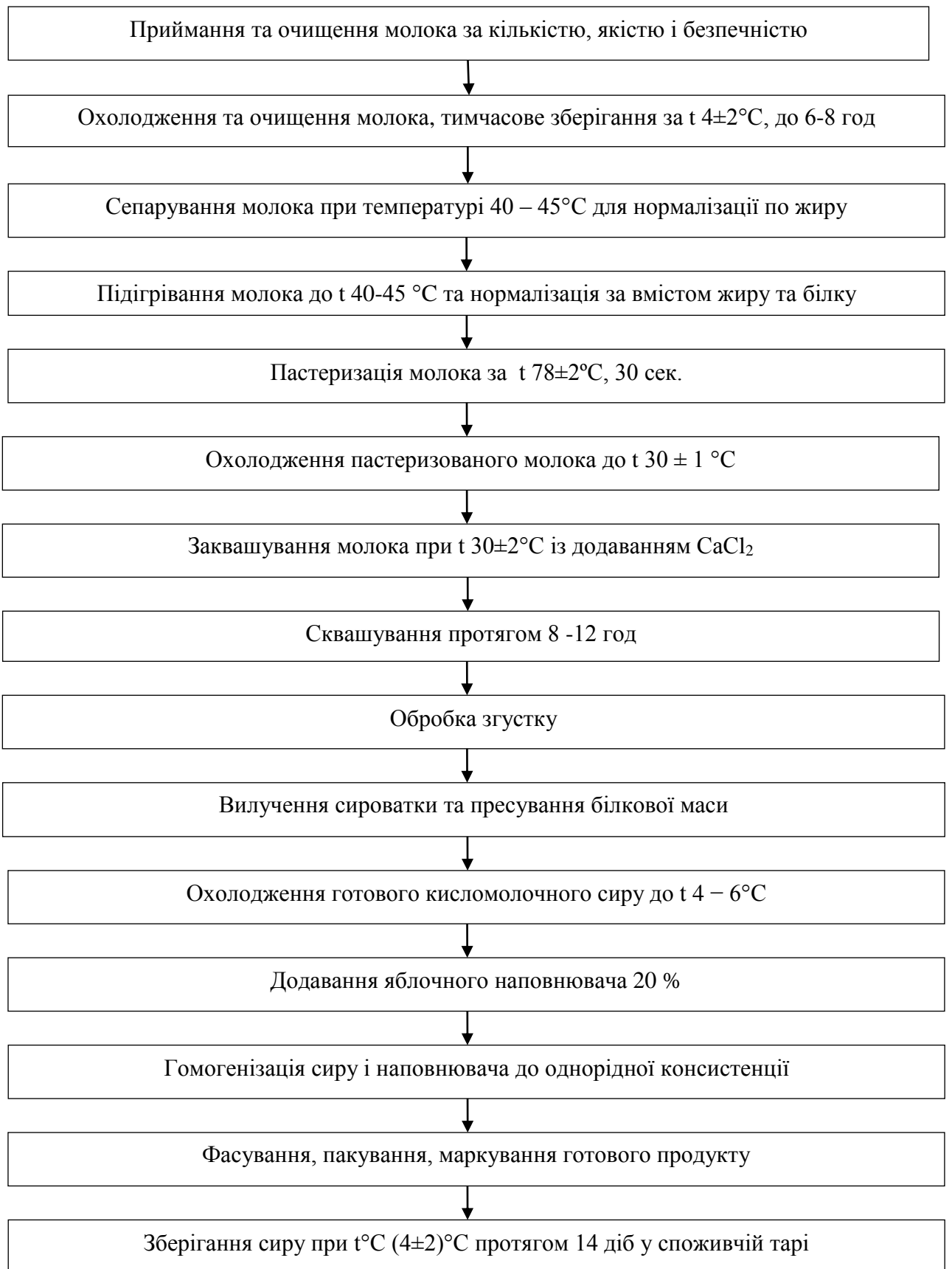


Рис. 3.6. – Технологічна схема виробництва сиру кисломолочного з додаванням яблучного наповнювача

Водночас, стандарт на даний вид продукту [83] передбачає наявність молочнокислих бактерій не менше 1 мільйона ($6 \log$ КУО/г). У наших дослідженнях така кількість молочнокислої мікрофлори реєструвалася у всіх дослідних зразках, окрім четвертого взірця. За цим показником даний взірець не відповідає нормативам стандарту.

Загалом підсумовуючи дані розділу 3 можна відмітити, що із досліджених чотирьох експериментальних зразків сиру з наповнювачем яблуко найбажаніший за органолептичними показниками та показниками, які характеризують його фізико-хімічні властивості (вологість і кислотність) і за кількістю молочнокислої мікрофлори найприйнятніший виявився зразок кисломолочного сиру у якому вміст яблучного наповнювача становив – 20 %. Даний експериментальний зразок з таким вмістом наповнювача приблизно на 20 % задовольняє добову потребу у пектині при споживанні 100 г продукту.

При цьому нами запропоновано технологічну схему (рис. 3.6) виробництва створеного нового продукту.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

1. Встановлено, що за основними показниками фізико-хімічної якості та мікробіологічної безпечності, які наведені в ДСТУ 4554:2006, кисломолочний сир, який взятий у дослід відповідає вимогам і його можна використовувати для створення нового молочного продукту.

2. Розрахунковим методом встановлено, що кількість пектину, який вносимо разом з яблучним наповнювачем має бути у кисломолочному сирі, щоб становити 40 % від добової потреби (15 г). Згідно розрахунку 40 % від 15 г – це 6 г. Отже, у кисломолочний сир необхідно внести таку кількість яблучного наповнювача, щоб за вмістом пектину він не перевищував 6 г в 100 г продукту.

3. Розроблено чотири дослідні зразки сиру, які мали такі концентрації яблучного наповнювача з пектином (10 %, 20 %, 30 %, 40 %) та один зразок взято, як контроль без наповнювача.

4. Додавання у кисломолочний сир 20 % яблучного наповнювача суттєво не змінює органолептичні показники нового продукту, а надає йому дещо солодшого смаку та більш мазкої консистенції. При цьому за такого вмісту наповнювача у сирі, концентрація пектину становить 2,9 г в 100 г продукту, що забезпечує приблизно 20 % у пектині від добової потреби організму. Виявлено, що із збільшенням концентрації наповнювача у кисломолочному сирі більше 20 % відбувається поступове зниження його органолептичних показників і зменшення кількості загальної суми балів.

5. Додавання наповнювача із яблук від 10 до 40 % зумовлює підвищення вологості сиру кисломолочного від 0,8 до 10,1 %, відповідно, проте дані величини не виходили за межі допустимого рівня 80 %. Також виявлено зростання кислотності сиру на 10 °Т (20 % наповнювача) та на 30 °Т (40 %). За кількістю молочнокислих бактерій тільки зразок із вмістом 40 % наповнювача не відповідав вимогам стандарту.

Запропоновано новий вид кисломолочного сиру, який містить яблучний наповнювач з пектином.

РОЗДІЛ 4

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

4.1. Шляхи збереження працездатності та підвищення продуктивності праці на виробництві

Працездатність людини протягом робочої зміни характеризується фазовим розвитком. Тому на даний час розрізняють такі фази:

1) Фаза наростаючої працездатності. Протягом цього періоду відбувається перебудова фізіологічних функцій від попереднього виду діяльності людини до виробничої. Залежно від характеру діяльності та особистих якостей людини ця фаза триває від кількох хвилин до 1,5–2 годин.

2) Фаза стійкої високої працездатності характеризується тим, що в організмі людини встановлюється відносна стабільність чи навіть деяке зниження напруженості фізіологічних функцій. Цей стан збігається з високими трудовими показниками (підвищення видобутку, зменшення браку, зниження витрат робочого часу на виконання операцій, скорочення простоїв обладнання, зменшення помилкових дій). Залежно від ступеня важкості праці фаза стійкої працездатності може утримуватися протягом двох та більше годин.

3) Фаза розвитку втоми та пов'язане з цим зниження працездатності триває від кількох хвилин до кількох годин і характеризується погіршенням функціонального стану організму та техніко-економічних показників трудової діяльності.

Динаміка працездатності протягом робочої зміни графічно являє собою ламану лінію, що зростає у перші години роботи, потім перебуває на досягнутому високому рівні і знижується до обідньої перерви. Наведені фази працездатності повторюються і після обіду. При цьому фаза наростаючої працездатності проходить швидше, а фаза стійкої працездатності нижча за рівнем та триваліша, ніж до обіду. У другій половині робочої зміни зниження

працездатності настає раніше і розвивається стрімкіше через більш глибоку втому [93].

Вчені виділяють дві групи шляхів, які використовуються для збереження працездатності спеціалістів. Перша група шляхів визначається ще до зустрічі спеціаліста з технікою і найбільше значення мають:

- розподіл функцій та прогноз впливу і взаємозв'язків в системі "техніка-людина-середовище" з урахуванням психофізіологічних можливостей людини;

- професійний психологічний відбір з обов'язковим довгостроковим прогнозом психофізіологічних резервів організму та успішної працездатності спеціалістів;

- використання психофізіологічних методів навчання та тренування, спрямованих на розвиток саме тих психологічних якостей і фізіологічних властивостей організму, котрі лежать в основі ефективного використання роботи в конкретній спеціальності.

Друга група шляхів використовується в процесі обслуговування та експлуатації техніки і в свою чергу включає дві групи заходів. Одні з них застосовуються постійно, інші – за необхідністю [93].

Призначення заходів першої групи – це профілактика несприятливих функціональних змін в організмі, збереження й підвищення стійкості й психофізіологічних резервів організму, запобігання розвитку вираженого стомлення та перевтомлення у спеціалістів. У першу групу заходів включаються: динамічний контроль за станом функцій організму та працездатності; заходи щодо розширення психофізіологічних резервів організму в період між виконанням циклів учбових завдань; заходи в період виконання циклів або окремих учбових завдань; заходи після виконання учбових завдань; заходи безпосередньої дії на організм (раціональний режим праці та відпочинку під час виконання завдань), активний та пасивний відпочинок, водні процедури, додаткова вітамінізація, ультрафіолетове опромінення, оптимізація емоційного стану.

Заходи другої групи проводяться в разі необхідності з метою мобілізації резервних можливостей організму для підтримки й негайного підвищення працездатності (після напруженої професійної діяльності, специфіки умов її виконання, індивідуальних особливостей, віку). До заходів, що застосовуються в разі необхідності, відносяться вдихання кисню при нормальному тиску, гіпербарична оксигенація, повітряно-теплові процедури, дія імпульсним електричним струмом, застосування електросну, використання фармакологічних препаратів [94].

Матеріально-технічні заходи спрямовані на пристосування обслуговуючих технічних систем та умов навколишнього середовища до людини. Соціально-психологічні заходи включають професійний відбір, професійну підготовку, формування змін, постів екіпажів (колективів), в цілому психологічне та психофізіологічне забезпечення діяльності.

Річні режими праці і відпочинку передбачають раціональне чергування роботи з періодами тривалого відпочинку, оскільки щоденний та тижневий відпочинок не запобігають накопиченню втоми повною мірою. Щорічна відпустка передбачена законодавством, її тривалість встановлюється залежно від важкості праці, але не може бути меншою за 14 календарних діб. Відпустку тривалістю до 24 днів доцільно використовувати одноразово, а за умови більш тривалого відпочинку – у два етапи.

Відповідно до природних добових ритмів фізіологічних процесів, що відбуваються, має здійснюватися також порядок чергування змін: ранкова, вечірня, нічна. Однак на деяких підприємствах, які широко використовують працю жінок, добре зарекомендував себе зворотний порядок чергування, що дає змогу подовжити денний відпочинок після нічної зміни: бригада з нічної зміни заступає на роботу у вечірню, потім у ранкову зміну [93].

Розробляти нові режими праці та відпочинку або вдосконалювати існуючі слід виходячи з особливостей змінювання працездатності. Якщо під час роботи спостерігатимуться періоди найвищої працездатності, працівник зможе виконати максимум робіт при мінімальних витратах енергії та

мінімальній втомлюваності. Досвід і результати застосування різних типів режимів графіка робочого часу як у нашій країні, так і за кордоном свідчать про велику їх ефективність та соціально-економічну доцільність.

4.2. Особливості техніки безпеки при роботі обладнання для стерилізації періодичної дії

У харчовій промисловості для подовження термінів зберігання харчових продуктів використовуються різні способи обробки. Сьогодні широкого використання майже для всіх харчових продуктів подовженого терміну зберігання набув тепловий метод їх оброблення. Нині в консервній промисловості для стерилізації продуктів у тарі використовують апарати періодичної дії – автоклави [95].

Автоклави – це посудини, що працюють, в основному під тиском пари і при високій температурі. Основна небезпека при обслуговуванні автоклавів полягає в експлуатації кришок автоклавів, що можуть закріплюватися різними способами: байонетним, напівкільцевим затвором, клиновим або бугельним захватом. У конструкціях з швидко знімними кришками, як правило, не передбачені необхідні засоби для забезпечення безпеки обслуговування. Із-за цього бувають випадки відкривання кришки при наявності тиску в автоклаві, впуск пари в автоклав при незакритій або не повністю закритій кришці. Це може призвести до відриву кришки, аварії, травм обслуговуючого персоналу [95].

Фактори, що сприяють виникненню аварійних ситуацій при роботі з автоклавами: впуск пари в автоклав при неповному закладанні зубів кришки у відповідні пази; несправність пристроїв блокування на початку чи на протязі протікання технологічного процесу; несправність контрольних приладів [95].

Автоклави за своєю будовою належать до обладнання з підвищеною небезпекою, оскільки, працюють під тиском, з гарячими зовнішніми

поверхнями і періодичної дії, а також для їх завантаження і розвантаження використовують електричні талі. Згідно з цими характеристиками необхідно дотримуватися наступних вимог [34].

Перед експлуатацією автоклавів працівники повинні пройти вступний і первинний інструктаж. Інструктажі з питань охорони праці проводяться на всіх підприємствах, установах і організаціях незалежно від характеру їх трудової діяльності, підлеглих і форми власності. Мета інструктажу - навчити працівника правильно і безпечно для себе і оточуючого середовища виконувати свої трудові обов'язки [93].

На харчових підприємствах для технологічних, енергетичних та піших потреб широко використовуються стаціонарні посудини різного призначення, що працюють під тиском. Небезпека при їх експлуатації полягає у зриві болтів і кришок люків, випинанні і розриві днищ та інших видах руйнування [94].

Основними причинами аварій цих посудин є дефекти виготовлення, корозійне руйнування та інші види пошкоджень, порушення технологічного режиму й правил експлуатації, несправності арматури, приладів та пристроїв безпеки [95].

Безаварійна експлуатація стаціонарних посудин, що працюють під тиском, досягається за допомогою використання спеціальних заходів та засобів. Конструкція посудин має бути надійною, забезпечувати безпеку при експлуатації, можливість внутрішнього огляду, очищення та ремонту. Зварні шви повинні бути тільки стиковими і доступними для контролю при виготовленні, монтажу і експлуатації посудини. Матеріали, призначені для їх виготовлення і ремонту, повинні мати сертифікати якості.

Стаціонарні посудини, залежно від їх конструкції і призначення, оснащуються відповідними контрольно-вимірювальними приладами, запобіжними пристроями, засобами автоматизації, показчиками рівня рідини, запірною або запірно-регулювальною арматурою [95].

Якщо з якихось причин не можна застосувати запобіжні клапани, для попередження підвищення тиску у посудині вище критичного використовуються розривні запобіжні мембрани. Вони прості за конструкцією і відрізняються миттєвою дією. При тиску, що перевищує робочий не більше ніж на 25%, мембрана розривається і тиск у посудині падає [95].

Під час експлуатації найчастіше причинами аварій і вибухів посудин є перевищення гранично допустимого тиску, порушення температурного режиму, втрата ними механічної міцності.

Посудини, що працюють під тиском, через можливість вибуху належать до устаткування підвищеної небезпеки, тому експлуатувати їх необхідно відповідно до "Правил будови і безпеки експлуатації посудин, що працюють під тиском".

Посудини, на які розповсюджуються "Правила будови і безпечної експлуатації посудин, що працюють під тиском", підлягають реєстрації і технічному обстеженню – огляду і випробуванню пробним тиском. Передбачена реєстрація деяких посудин в органах Держнаглядохоронпраці.

На поверхні посудини повинні бути такі дані: реєстраційний номер, дозволений робочий тиск, дата (число, місяць і рік) наступного огляду і випробування.

На підприємствах повинні бути забезпечені утримання посудин в справному стані і безпечні умови їх роботи. Наказом по підприємству призначається з числа інженерно-технічних працівників особа, відповідальна за справний стан і безпечну дію посудин, і особа, що здійснює нагляд за їх технічним станом і експлуатацією [93].

До обслуговування посудин, що працюють під тиском, допускаються особи, які досягли 18-річного віку, пройшли спеціальне навчання (у професійно-технічному училищі, навчально-курсовому комбінаті), атестацію і кваліфікаційні комісії та інструктаж щодо безпечного обслуговування

посудин. Перевірка знань персоналу, що обслуговує посудини, проводиться не рідше, ніж раз на рік.

Інструкції щодо режиму роботи і безпечної експлуатації посудин повинні бути вивішені на робочих місцях і видані під розписку обслуговуючому персоналу. В разі порушення режимів роботи і появи несправностей експлуатація посудин має бути припинена.

На посудинах для вимірювання тиску встановлюють манометри, перевірка яких з опломбуванням або тавруванням проводиться не рідше одного разу на рік. Не рідше за один раз на 6 місяців на підприємстві перевіряють покази робочих манометрів за контрольним; результати перевірки записують у журнал. Манометр повинен мати червону межу на поділці, яка відповідає дозволеному робочому тиску в посудині.

Оскільки при стерилізації в автоклавах відбувається нагрівання зовнішніх поверхонь, то і відповідно приміщенні температура повітря зростає. Тривала дія на організм людини несприятливих метеорологічних умов (збільшення температури) порушує терморегуляцію, різко погіршує самопочуття внаслідок перегріву організму, знижує продуктивність праці, призводить до захворювань та втрати працездатності [95].

Персоналу, що обслуговує автоклави, категорично забороняється:

- а) залишати автоклав без нагляду в робочому стані, тобто під тиском.
- б) включати автоклав при недостатньому рівні води у водопаровій камері.
- в) відкривати кришку автоклава або ослабити її міцність при наявності тиску в стерилізаційній камері, доливати воду у водопарову камеру при наявності тиску в ній.
- г) працювати на автоклаві, якщо він не заземлений, якщо пройшли терміни гідравлічного дослідження автоклаву і перевірок манометра, при несправному або не відрегульованому попереджувальному клапані [80].

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Siro, I., Kapolna, E., Kapolna, B and Lugasi, A. (2008). Functional food. Product development, marketing and consumer acceptance. - A review *Appetite* 51 456-467.
2. Selvamuthukumar, M., and Farhath, K. (2014). Evaluation of shelf stability of antioxidant rich sea buckthorn fruit yoghurt. *Food Research International*, 21, 759-765.
3. Ivanova, G. V., Kolman, O. Ya., Nikulina, E O. (2021). Practical basics of the functional fermented milk desserts development with fruit and berry additives. *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.* 848 012019.
4. Jaroszewska, A., and Biel, W. (2017). Chemical composition and antioxidant activity of leaves of mycorrhized seabuckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.). *Chilean journal of agricultural research*, 77(2), 155-62.
5. Kashif, M., and Ullah, S. (2013). Chemical composition and minerals analysis of *Hippophae rhamnoides*, *Azadirachta indica*, *Punica granatu* and *Ocimum sanctum* leaves. *World Journal Dairy and Food Sciences*, 8(1), 67-73.
6. Padwad, Y., Ganju, L., Jain, M., Chanda, S., Karan, D., Banerjee, P. K., et al. (2006). Effect of leaf extract of sea-buckthorn on lipopolysaccharide induced inflammatory response in murine macrophages. *International Immunopharmacology*, 6, 46-52.
7. Morgenstern, A., Ekholm, A., Scheewe, P. and Rumpunen, K. (2014). Changes in content of major phenolic compounds during leaf development of sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.). *Agricultural and Food Science*, 23(3), 207-19.
8. Saikia, M., and Handique, P. J. (2013). Antioxidant and antibacterial activity of leaf and bark extracts of seabuckthorn (*Hippophae salicifolia* D. Don) of north East India. *International Journal of Life Sciences Biotechnology and Pharma Research*, 2(1), 80-91.

9. Zheng, J., Yang, B., Trépanier, M. and Kallio, H.. (2012). Effects of genotype, latitude, and weather conditions on the composition of sugars, sugar alcohols, fruit acids, and ascorbic acid in sea buckthorn (*Hippophaë rhamnoides* ssp. *mongolica*) berry juice. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 60(12), 3180-3189
10. Upadhyay, N. K., Yogendra Kumar, M .S. and Gupta, A. (2011). Antioxidant, cytoprotective and antibacterial effects of Sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) leaves. *Food and Chemical Toxicology*, 48(12), 3443-3448.
11. Suryakumar, G., and Gupta, A. (2011). Medicinal and therapeutic potential of Sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.). *J. Ethnopharmac*, 138, 268-278.
12. Kaushal, M., and Sharma, P. C. (2011). Nutritional and antimicrobial property of seabuckthorn (*Hippophae* sp.) seed oil. *J. Sci Indust Res.* 70, 1033-1036.
13. Suomela, J. P., Ahotupa, M., Yang. B., Vasankari, T. and Kallio, H. (2006). Absorption of flavonoids derived from Sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) and their effect on emerging risk factors for cardiovascular disease in humans. *J. Agric Food Chem*, 54 7364-7369.
14. Zeb, A. (2004). Chemical and nutritional constituents of sea buckthorn juice Pakistan. *J Nutr*, 3, 99-106.
15. Gao, X., Ohlander, M., Jeppsson. N., Bjork. L. and Trajkovski. V. (2000). Changes in antioxidant effects and their relationship to phytonutrients in fruits of Sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) during maturation. *J. Agric Food Chem*, 48, 1485-1490.
16. Lee. H. I., Kim, M. S., Lee, K. M., Park, S. K., Seo, K. I. I. (2011). Antivisceral obesity and antioxidant effects of powdered sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) leaf tea in diet-induced obese mice. *Food Chem Toxic*, 49, 2370-2376.

17. Guliyev, V. B., Gul, M. and Yildirim. A. (2004). Hippophae rhamnoides L.: chromatographic methods to determine chemical composition, use in traditional medicine and pharmacological effects. *J Chromatogr B Analyt Technol Biomed Life Sci.* 8(12), 291-307.

18. Kumar, R., Kumar. G. P., Chaurasia, O. P. and Singh, S. B. (2011). Phytochemical and pharmacological profile of Seabuckthorn oil: a review. *Res J Med Plant*, 5, 491-499.

19. Mullagulova¹, G. M., Avtuyhova, O. V., Rebezov, Ya. M. (2021). The results of organoleptic assessment of a fermented milk product for functional nutrition. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*, 677.

20. Kukhtyn M. Main Microbiological and Biological Properties of Microbial Associations of “*Lactomyces tibeticus*” / M. Kukhtyn, O. Vichko, O. Berhilevych, Y. Horyuk and V. Horyuk // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. – November – December 2016. – №7(6). – P. 1266 – 1272.

21. Lialyk, A., Pokotylo, O., Kukhtyn, M., Beyko, L., Horiuk, Y., Dobrovolska, S. & Mazu, O. (2020). Fatty acid composition of curd spread with different flax oil content. *Nova Biotechnologica et Chimica*, 19(2), 216–222.

22. Vichko, O., Shved, O., Kukhtyn, M., Petrima R., Mylyanych A., Babii M. & Novikov V. (2021). Optimization of technological production of feed additive based on microbiota of Tibetan kefir grains. *Scientific study & Reseach - Chemistry & Chemical Engineering, Biotechnology, Food Industry*, 22 (2), 159-176.

23. Mykola Kukhtyn, Olena Vichko, Oleg Kravets, Halyna Karpyk, Olga Shved, Volodymyr Novikov. (2018). Biochemical and microbiological changes during fermentation and storage of a fermented milk product prepared with Tibetan Kefir Starter / *Archivos Latinoamericanos de Nutrición. ALAN. Volumen 68, No. 4, 2018.*

24. Nataliia H Kopchak, Oleh S Pokotylo, Mykola D Kukhtyn, Tetiana Ya Yaroshenko , Mariia I Kulitska, and Iryna A Bandas. Age And Sex Characteristics

Of Thyroxine And Triiodothyronine Content In The Blood Of White Rats With Experimental Alimentary Obesity Under The Influence Of Iodine // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2018. – Vol.9, №5. – P. 2392–2397.

25. Kukhtyn, M., Salata, V., Horiuk, Y., Kovalenko, V., Ulko, L., Prosyanyi S., Shuplyk, V., & Kornienko, L. (2021). The influence of the denitrifying strain of *Staphylococcus carnosus* No. 5304 on the content of nitrates in the technology of yogurt production. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*, 15, 66–73.

26. Kukhtyn, M., Vichko, O., Horyuk, Y., Shved, O., & Novikov V. (2018). Some probiotic characteristics of a fermented milk product based on microbiota of “Tibetan kefir grains” cultivated in Ukrainian household. *Journal of Food Science and Technology*, 55 (1), 252–257.

27. Dalevska, D., Pokotylo, O., Kukhtyn, M., Kopchak, N., Salata, V., Horiuk, Y., & Uglyar, T. (2021). Changes in organoleptic, microbiological and biochemical properties of kefir with iodine addition during the storage. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*, 15, 732–740.

28. Yukalo, V., Datsyshyn, K., Storozh, L. 2019. Comparison of products of whey proteins concentrate proteolysis, obtained by different proteolytic preparations. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, vol. 5, no. 11-101, p. 40-47.

29. Main, A. (1991). Fermented dairy products as food ingredients. *CSIRO Food Res. Quart.*, 51. 120-125.

30. Zeki, B. (1992). Soymilk and related products. In: *Technology of Production of Edible Flours and Protein Products from Soybeans*. C FAO Pub., Viale delle Terme di Caracalla, 8, 3-4.

31. Itapu, S. (2003). Soybean and application in Indian food industry In: *Technical Bulletin of American Soybean Association and United Soybean Board*. American Soybean Association New Delhi, pp. 1-4.

32. Venter, S.C. (2004). Health benefits of Soybean and soy products - A review, *Soya update*, 7-10, 12-13.

33. Park, D.J., Sejong, O., Hyung, K., Mok, C, Kim Sae, H., Imm, J.Y. (2005). Characteristics of yogurt-like products prepared from the combination of skim milk and soymilk containing saccharified-rice solution. *Intl. J.Food Sci. Nutr.*, 56, 23-34.
34. Macedo, R.F., Renato, J., Freitas, S., Pandey, A., Soccol, C.R. (1999). Production and shelf-life studies of low cost beverage with soymilk, buffalo cheese whey and cow milk fermented by mixed cultures of *Lactobacillus casei* ssp. *shirota* and *Bifidobacterium adolescentis*. *J. Basic Micro.*, 39, 243-251.
35. Seow, C.C., Gwee, C.N. (1997). Coconut milk: chemistry and technology. *Int. J. Food Sci. Technol.*, 32. 189-201.
36. Imele, H., Atemnkeng, A. (2001). Preliminary study of the utilization of coconut in yoghurt production. *J. Food Technol. Afr.*, 6, 11-12.
37. Davide, C.L., Peralta, C.N., Sarmago, I.G., Sarmago, L.J. (1990). Yoghurt production from a dairy blend of coconut milk and skimmed milk powder. *Phillippine J. Coconut Stud.*, 11, 51-58.
38. Bourdon, I.W., Yokoama, P., Davis, C., Hudson, R., Backus, D., Richter, B., Knuckle, B., Schneeman, B.O. (1999). Postprandial lipid, glucose, insulin and cholecystokinin responses in men fed barley pasta enriched with β -glucan. *Am. J. Clin. Nutr.*, 69, 55-63.
39. Jadhav, S.J., Lutz, S.E., Ghorpade, V.M., Salunkhe, D.K. (1998). Barley: Chemistry and value-added processing. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.*, 38, 123-171.
40. Dhillon, L.S. (2005). Manufacturing of malt-milk based food products in India. *Indian Dairyman*, 57(4), 59-60.
41. Banerjee, B, Ladkani, B.G. (1985). Physico-chemical properties of spray malted milk powder. *Asian J. Dairy Res.*, 4. 189-192.
42. Sharma, K.D., Stahler, K., Smith, B., Melton, L. (2011). Antioxidant capacity, polyphenolics and pigments of broccoli cheese powder blends. *J. Food Sci. Technol.*, 48, 510-514.

43. Beom. J., Yong, S., Myung, H. (1998). Antioxidant activity of vegetables and blends in iron catalyzed model system. *J. Food Sci. Nutr.*, 3, 309-314.
44. Singh. C., Grewal, K.S., Sharma, H.K., (2005). Preparation and properties of carrot flavoured milk beverage. *J. Dairying Foods Home Sci.*, 24,184-189.
45. Manjunatha, S.S., Kumar, B.L., Mohan, G., Das, D.K. (2003). Development and evaluation of carrot kheer mix. *J. Food Sci. Technol.*, 40, 310-312.
46. Dalal, T. (2008). Healthy halwas - Bottle gourd halwa. In: *Mithai*. Chapter 3. Sanjay and Co. Pub., Mumbai, pp. 53-54.
47. Anon, H. (1994). Powder performance. *Dairy Ind. Intl.*, 59, 42-44.
48. Kukhtyn, M. D., Kovalenko, V. L., Pokotylo, O. S., Horyuk, Yu. V., Horyuk, V. V., Pokotylo, O. O. (2017). Staphylococcal contamination of raw milk and handmade dairy products, which are realized at the markets of Ukraine. *Journal for Veterinary Medicine, Biotechnology and Biosafety*, 3(1), 12-16.
49. Kadam, R.M., Bhambure, C.V., Burte, R.G., Joshi, S.V. (2009). Process standardization for manufacture of Mango Burfi. In *Souvenir of the National seminar on 'Novel Dairy and Food Products of the Future organized by DSC Alumni Association and SMC College of Dairy Science, Anand Agricultural University, Anand on 19th September, 2009*, pp. 177-183.
50. Kukhtyn M., Kravcheniuk K., Beyko L., Horiuk Y., Skliar O., Kernychnyi S. (2019). Modeling the process of microbial biofilm formation on stainless steel with a different surface roughness. *Eastern-European journal of Enterprise Technologies*, 2/11, 98, 14–21.
51. Kumar P, Tyagi SM, Chauhan GS, Sharma HK (2001). Physicochemical changes during fermentation of banana-whey blended beverages. *Egypt. J. Dairy Sci.*, 29: 53-61.
52. Kovalenko A.M., Tkachev A.V., Tkacheva O.L., Gutyj B.V., Prystupa O.I., Kukhtyn M.D., Dutka V.R., Veres Ye. M., Dashkovskyy O.O., Senechyn

V.V., Riy M.B., Kotelevych V.A. (2020). Analgesic effectiveness of new nanosilver drug. *Ukrainian Journal of Ecology*, 10(1), 300-306.

53. Hedrick, T., Markakis, P., Wagnitz, S. (1969). Cherries in spreads and Cottage cheese sauce. *J. Dairy Sci.*, 52, 2057-2059.

54. Касянчук, В., Бергілевич, О., Крижанівський, Я., Кухтин, М. (2006). Організація ветеринарно-санітарного контролю виробництва молока коров'ячого на фермі відповідно до вимог СОТ. *Ветеринарна медицина України*, 7, 38-40.

55. Camire, M.E., Dougherty, M.P., The, Y.H. (2006). Frozen wild blueberry-tofusoyoumilk desserts. *J. Food Sci.*, 71, S119-123.

56. Кухтин М. Д. Динаміка мікробіологічного та біохімічного процесу в молоці незбираному при зберіганні за різних температур / М. Д. Кухтин // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С. З. Гжицького. – Л.: ЛНУВМБ ім. С. З. Гжицького, 2008. – Т. 10, №3 (38). – Ч. 3. – С. 229 – 237.

57. Ozturk, B.A., Oner, M.D. (1999). Production and evaluation of yoghurt with concentrated grape juice. *J. Food Sci.*, 64, 530-532.

58. Кухтин, М.Д. (2008). Мікробіологічні нормативи ефективності технологій одержання молока сирого екстра-гатунку/ *Ветеринарна медицина України*, 2, 45-46.

59. Konowalchuk, J., Speirs, J.,I. (1976). Yoghurt preparation using pomegranate. *J. Food Sci.*, 41, 103-117.

60. Мікробіологія молока і молочних продуктів. Практикум : навч. посіб. [для студентів ВНЗ III – IV рівня акредитації за напрямками підготовки “Харчові технології та інженерія ” і “Ветеринарна медицина”] / [Бергілевич О.М., Касянчук В.В., Власенко І. В., Кухтин М. Д., Ковальчук Р. Л., Остап'юк М. П.; за ред. д. вет. н., проф. В.В. Касянчук]. – Суми : Університетська книга, 2010. – 205с.

61. Ibrahim, M.K.E., El-Abd, M.M., Mehriz, A.M., Ramadan, F.A.M. (1993). Preparation and properties of Mango milk beverage. Egypt. J. Dairy Sci., 21, 69-81.
62. Ramaswamy, H.S., Basak, S. (1992). Pectin and raspberry concentrate effects on the rheology of stirred commercial yoghurt. J. Food Sci., 57, 357-360.
63. Машкін М. І. Технологія виробництва молока і молочних продуктів / М. І. Машкін, Н. М. Париш – К.: “Вища освіта”, 2006. – 351 с.
64. Desai, S.R., Toro, V.A., Joshi, S.V. (1994). Utilization of different fruits in the manufacture of yoghurt. Indian J. Dairy Sci., 47, 870-874.
65. Kale, K.G., Chavan, K.D., Pawar, B.K., Bhosale, D.N. (2008). Influence of levels of fruit and sugar on chemical composition of pomegranate yoghurt. J. Dairying Foods Home Sci., 27, 11-18.
66. Coisson, J.D., Travaglia, F., Piana, G., Capasso, M., Arlorio, M. (2005). *Euterpe oleracea* juice as a functional pigment for yogurt. Food Res. Int., 38, 893-897.
67. Sathe, S.K., Monaghan, E.K., Kshirsagar, H.H., Venkatachalam, M. (2009). Chemical composition of edible nut seeds and its implications in human health. In: Tree Nuts – Composition, Phytochemicals and health effects. Shahidi F, Alasalvar C (Eds.), Chapter 2, CRC Press, pp. 12-29.
68. Trox, J., Vadivel, V., Vetter, W., Stuetz, W., Scherbaum, V., Gola, U., Nohr, D., Biesalski, H.K. (2010). Bioactive compounds in cashew nut (*Anacardium occidentale* L.) kernels: effect of different shelling methods. J. Agric. Food Chem., 58, 5341-5346.
69. Satyanarayana Rao, T.S., Hemaprakash Reddy, T., Jayaraman, K.S. (1993). Studies on the development of cashewnut burfi. J. Food Sci. Technol., 30, 462-464.
70. Ayoola, P.B., Adeyeye, A. (2010). Effect of heating on the chemical composition and physico-chemical properties of *Arachis hypogea* (groundnut) seed flour and oil. Pak. J. Nutr., 9: 751-754.

71. Barrantes, E., Tamime, A.Y., Sword, A. (1994). Oils versus milk fat. *Dairy Ind. Intl.*, 59, 25-30.
72. Chavan, R.S., Jana, A. (2007). Cheese substitutes: An alternative to natural cheese – A Review. *Intl. J. Food Sci. Technol. Nutr.*, 2, 25-39.
73. Wilbey, R.A, (1986). Production of Butter and Dairy-based spreads. In: *Modern Dairy Technology, Advances in Milk Processing*. Robinson RK.(Ed.), Elsevier Appl. Sci. Pub., London, 1(3), 93-129.
74. Hotchkiss, J.H., Warner, B.G., Lee, E.Y.C. (2006). Addition of carbon dioxide to dairy products to improve quality: A comprehensive Review. *Comp. Rev. Food Sci. Food Safety*, 5, 158-168.
75. Tikhonova, O., Shelenga, T. (2019). Bioactive substances of black currant berries in the conditions of Northwestern Russia. *Proceedings on applied botany, genetics and breeding*, 180, 50-58.
76. Kikas Ave, Kahu Kersti, Arus Liina, Kaldmäe Hedi, Rätsep Reelika, Libek Asta-Virve (2017). Qualitative Properties of the Fruits of Blackcurrant *Ribes Nigrum* L. Genotypes in Conventional and Organic Cultivation. *Proceedings of the Latvian Academy of Sciences. Section B. Natural, Exact, and Applied Sciences*, 71.
77. Sidor Andrzej, Drożdżyńska Agnieszka, Gramza Michalowska Anna (2019) Black chokeberry (*Aronia melanocarpa*) and its products as potential health-promoting factors - An overview. *Trends in Food Science & Technology*, 89.
78. Fedosova, A.N. and Kaledina, M.V. (2015). Apple pectin and natural honey in the closed milk processing cycle. *Foods and Raw Materials*, 3(2), 49–59.
79. Donchenko, L.V. and Firsov, G.G. (2007). Pectin: basic properties, production and use. Moscow: DeLi print Publ., 276.
80. Orlova, T.A. (2010). Technological principles of the production of functional dairy products using polysaccharides. Dr. eng. sci. diss. Stavropol, 363.

81. Trukhachev, V.I., Molochnikov, V.V., Orlova, T.A. and Ramanauskas R.I. (2009). Concentrates of milk proteins: separation and application: A monograph. Stavropol: AGRUS Publ., 152.
82. Danikov, N.V. (2012). Healing honey. Moscow: Eksmo-Press Publ., 256.
83. ДСТУ 4554:2006 Сир кисломолочний. Технічні умови.
84. Шингарева Т.И. Производство сыра /Т.И. Шингарева, Р.И. Романаускас. – Минск ИВЦ : “Минфина”, 2008. – 384 с.
85. Норми Фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах та енергії. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z0834-99/print1416844471410360>.
86. Режим доступу: <https://dovidka.biz.ua/yabluko-himichniy-sklad-kaloriynist-korisni-vlastivosti/>
87. Лялик, А.Т., Покотило, О.С., Кухтин, М.Д., Добровольська, С.Я. (2020). Зміна органолептичних показників сиркової пасти з лляною олією за різних умов зберігання. *Вісник Херсонського національного технічного університету*, 1(72),. 109-116.
88. Лялик, А.Т., Покотило, О.С., Кухтин, М.Д., Бейко Л.А. (2020). Органолептичний і сенсорний аналіз сиркової пасти з лляною олією. *Технічні науки та технології : науковий журнал / Чернігів. нац. технол. ун-т. – Чернігів: ЧНТУ, 2020. – № 1 (19). – 287-295.*
89. Молоко і молочні продукти. Підготовка проб і розведень для мікробіологічного дослідження: ДСТУ IDF 122С:2003. - [чинний від 01.01.2005]. – К.: Держспоживстандарт України, 2003. – 12с. - (Національні стандарти України).
90. Молоко та молочні продукти. Методи мікробіологічного контролювання: ДСТУ 7357:2013. - [чинний від 22-08-2013]. – К.: Мінекономрозвитку України, 2014. – 34с. - (Національні стандарти України).
91. ДСТУ 8552:2015 Молоко та молочні продукти. Методи визначання вологи та сухої речовини

92. ГОСТ 3624–92 Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности (Молоко та молочні продукти. Титриметричні методи визначання кислотності)

93. Основи охорони праці: Навчальний посібник для професійно-технічних навчальних закладів /Л. Е. Винокурова, М. В. Васильчук, М. В. Гаман. – К.: Факт. 2005. – 344 с.: іл.

94. 79. Сапронов Ю. Г. Безпека життєдіяльності – М. Видавничий центр «Академія», 2006. – 118 с.

95. Безпека життєдіяльності. Є.П. Желібо, К.: Каравела, 2005. – 344 с.
Грищук М.В. Основи охорони праці: Підручник – К.: Кондор, 2007.

ДОДАТКИ

ОПИТУВАЛЬНА АНККЕТА

1.Ваша стать: Ч Ж

2.Ваш вік

3.Як часто вживаєте кисломолочний сир?

Кожен день через день раз у тиждень
свій варіант відповіді

4.Як ви відноситеесь до нових видів продукції

позитивно негативно мені байдуже

5.Чи спробували б Ви кисломолочний сир з яблучним наповнювачем?

Так ні мені байдуже

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА
ПУЛЮЯ
(Україна)
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМ. І.Я.ГОРБАЧЕВСЬКОГО
(Україна)
ІНСТИТУТ МЕДИЦИНИ ПРАЦІ ІМ. Ю.І. КУНДІЄВА
(Україна)
ІНСТИТУТ МОЛЕКУЛЯРНОГО ВОДНЮ
(США)
ВАРМІНСЬКО-МАЗУРСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ
(Польща)
ЯПОНСЬКА АСОЦІАЦІЯ МЕДИЧНИХ І БІОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ
МОЛЕКУЛЯРНОГО ВОДНЮ
(Японія)
СЛОВАЦЬКИЙ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ
(Словачія)
БЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
(Україна)
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
(Україна)

I Міжнародна науково-технічна конференція
Якість води: біомедичні, технологічні,
агропромислові і екологічні аспекти

Тези доповідей
20 – 21 травня 2021 р.

Тернопіль

УДК 001+664+576.8.095.16+577.472+628.543+613
Я45

ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ

Голова

П. Ясній – д.т.н., професор, ректор ТНТУ імені І. Пулюя

Заступник голови

П. Марущак – д.т.н., професор, проректор з наукової роботи ТНТУ імені І. Пулюя

Наукові секретарі

Х. Кравченко – к.т.н., асистент кафедри харчової біотехнології і хімії

Л. Криськова – асистент кафедри харчової біотехнології і хімії

Члени програмного комітету

Покотило О.	Україна
Кухтин М.	Україна
Юкало В.	Україна
Корда М.	Україна
Тайлер В. Ле Барон	США
Мокієнко А.	Україна
Бринза Ян	Словаччина
Вавренчик М.	Польща
Шигео Охта	Японія
Слезак Ян	Словакія
Шафран Л.	Україна
Гриневиц Н.	Україна
Соколюк В.	Україна
Кривцова М.	Україна
Гудзь Н.	Україна

Якість води: біомедичні, технологічні, агропромислові і екологічні аспекти: тези доповідей I Міжнародної науково-технічної конференції. (Тернопіль 20–21 травня 2021 року) / М-во освіти і науки України, Терн. націон. техн. ун-т ім. І. Пулюя [та ін.]. – Тернопіль: ФОП Паляниця В. А., 2021. – 84 с.

ISBN 978-617-7875-17-7

УДК 001 + 664+576.8.095.16+577.472+628.543+613

ISBN 978-617-7875-17-7

© Тернопільський національний технічний
університет імені Івана Пулюя, 2021
© ФОП Паляниця В. А., 2021

Г. Карпик, Д. Марко ХЛІБ З ЦІЛЬНОГО БОРОШНА –ПРОДУКТ ЗДОРОВОГО ХАРЧУВАННЯ	34
Г. Карпик, М. Гайдамака ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ФЕРМЕНТОВАНОГО НАПОЮ НА ЯКІСТЬ ПШЕНИЧНОГО ХЛІБА	35
Д.Я. Далевська, О.С. Покотило ОЦІНКА ОРГАНОЛЕПТИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ КЕФІРУ З ДОДАВАННЯМ БІОЛОГІЧНО АКТИВНОГО ЙОДУ В ПРОЦЕСІ ЗБЕРІГАННЯ	36
К. Троян, Т. Лісовська, Н. Кушнірук ВПЛИВ БОРОШНЯНОЇ СИРОВИНИ НА ХАРАКТЕРИСТИКИ БЕЗГЛУТЕНОВОГО ТІСТА	38
В.Р. Сельський, Н.М. Свента ХАРЧОВА ЦІННІСТЬ І ЯКІСТЬ ХЛІБА І ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ	39
Наталія Рудяк, Микола Кухтин, Володимир Салата РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ КИСЛОМОЛОЧНОГО СИРУ З ДОДАВАННЯМ ЯБЛУЧНОГО НАПОВНЮВАЧА	40
О.О. Сімакова, Р.П. Никифоров ВПЛИВ ЗБАГАЧЕНОЇ КАЛІЄМ ВОДИ НА ПРОЦЕС ТІСТОВЕДІННЯ	41
О.В. Швед, О.І. Вічко, О.М. Швед, В.І. Лубенець, Л.А. Сторож ОСОБЛИВОСТІ БЕЗБЕЗПЕЧНОЇ УТИЛІЗАЦІЇ ПОБУТОВИХ СТОКІВ МОЛОЧНИХ ВИРОБНИЦТВ	42
Олена Семенова, Валерія Ясінька ОЧИЩЕННЯ КОНЦЕНТРОВАНИХ СТІЧНИХ ВОД ПІДПРИСМСТВ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ	43
Роман Двикалюк, Леонора Адамчук ПЕРСПЕКТИВИ ОТРИМАННЯ ВОДИ З ГНІЗДА МЕДОНОСНИХ БДЖІЛ	45
Т. Тонкевич, Т. Лісовська ВИВЧЕННЯ ВПЛИВУ КІЛЬКОСТІ ВОДИ В БЕЗГЛУТЕНОВОМУ ТІСТІ	47
Христина Войтко, Микола Кухтин ВПЛИВ ХІМІЧНИХ ЗАСОБІВ НА ЗБУДНИКІВ ХВОРОБ ХЛІБА	48
СЕКЦІЯ: ЛІКУВАЛЬНО-ПРОФІЛАКТИЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ВОД	
І.В. Фітьо, Н.С. Стадницька, В.І. Лубенець СПОСОБИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ СОЛЬОВИХ РОЗЧИНІВ У ЛІКАРСЬКІЙ ФОРМІ «СПРЕЙ» ПІД ЧАС ВИРОБНИЦТВА	49
Ірина Шмакова, Ганна Шаповалова, Андрій Мокієнко ЗАСТОСУВАННЯ МІНЕРАЛЬНИХ ПРИРОДНИХ ВОД В КОМПЛЕКСАХ САНАТОРНО-КУРОРТНОЇ РЕАБІЛІТАЦІЇ ДІТЕЙ У ПЕРІОДІ РЕМІСІЇ ОНКОЛОГІЧНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ	51
Наталія Ярошенко, Олена Бахолдіна, Олексій Олешко ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ МІНЕРАЛЬНИХ ВОД СВЕРДЛОВИНИ № 120 СЕЛИЩА СОЛОЧИН ЗАКАРПАТСЬКОЇ ОБЛАСТІ ЩОДО ВІЯВЛЕННЯ ПЕРСПЕКТИВ ЇХ ПРАКТИЧНОГО ВИКОРИСТАННЯ В УМОВАХ МОДЕЛЮВАННЯ ХРОНІЧНОЇ ІНТОКСИКАЦІЇ	53
Олена Бахолдіна, Олексій Олешко, Наталія Ярошенко ОСОБЛИВОСТІ ДІЇ МІНЕРАЛЬНОЇ ВОДИ З ПІДВИЩЕННИМ ВМІСТОМ ОРГАНІЧНИХ РЕЧОВИН НА СТАН ОРГАНІЗМУ В УМОВАХ ВІДТВОРЕННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ ХРОНІЧНОЇ СТРЕС-ІНДУКОВАНОЇ ЕНДОГЕННОЇ ІНТОКСИКАЦІЇ	55

УДК 664

Наталія Рудяк¹, Микола Кухтин¹, Володимир Салата²

¹Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

²Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького, Україна

РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ КИСЛОМОЛОЧНОГО СИРУ З ДОДАВАННЯМ ЯБЛУЧНОГО НАПОВНЮВАЧА

Natalia Rudyak, Mykola Kukhtyn, Volodymyr Salata
**DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY OF SOUR MILK CHEESE WITH THE
ADDITION OF APPLE FILLER**

Кисломолочний сир – це високобілковий молочний харчовий продукт, який отримують завдяки технології концентрування та біологічної трансформації основних речовин молочної сировини під впливом заквасочних культур мікроорганізмів, внаслідок чого проходить відділення сироватки та утворення згустку [1]. Проте, нині основним завданням для технологів з виробництва молочної продукції є питання щодо створення нових видів продуктів підвищеної якості та безпеки, з високим вмістом біологічно-активних речовин, покращеним смаковими та структурними показниками. Тому науковці-технологи молочної промисловості постійно розширюють асортимент продукції збагачуючи традиційні молочні продукти корисними для споживачів інгредієнтами. Власне доброю основою для розробки нових видів продуктів служить кисломолочний сир, даний молочний продукт корисний для всіх верств населення, так як багатий на мінеральні речовини (особливо добре засвоювані Кальцій та Фосфор), вітаміни, амінокислоти, містить корисну молочнокислу мікрофлору [2]. Крім того його вважають продуктом універсального призначення через високу засвоюваність організмом людини. В останні роки широко стали впроваджувати технології з додавання до кисломолочного сиру плодово-ягідних наповнювачів для збагачення їх біологічно-цінними властивостями та розширення асортименту. Нами запропоновано додавання яблучного наповнювача до кисломолочного сиру, так як яблука – це вітчизняний фрукт, який багатий на клітковину через значний вміст пектину. Отже, метою роботи було розробити рецептурний склад та технологію виробництва кисломолочного сиру з яблучним наповнювачем.

На основі літературного та патентного пошуку встановлено, що найкраще підходить додавання у кисломолочний сир яблука у вигляді пюре з вмістом кристалічного цукру, концентрату лимонного соку та пектину. На основі експериментальних даних створено ряд дослідних варіантів нового кисломолочного продукту, зокрема оптимальний дослідний варіант за органолептичними властивостями – це в міру солодка з характерним кисломолочним присмаком яблучного наповнювача, однорідна пастоподібна маса, з титрованою кислотністю в межах 105 - 115 °Т, рН 4,2 – 4,4 од., масовою часткою жиру 4,5 % та вмістом вологи – 74,0 %.

Бібліографія:

1. Kukhtyn, M. D., Horyuk, Y. V., Horyuk, V. V., Yaroshenko, T. Y., Vichko, O. I., Pokotylo, O. S. (2017). Biotype characterization of Staphylococcus aureus isolated from milk and dairy products of private production in the western regions of Ukraine. Regulatory Mechanisms in Biosystems, 8 (3), 384–388

2. Mykola Kukhtyn, Olena Vichko, Yulia Horyuk, Olga Shved, Volodymyr Novikov (2018). Some probiotic characteristics of a fermented milk product based on microbiota of "Tibetan kefir grains" cultivated in Ukrainian household. Journal of Food Science and Technology, 55 (1), 252–257.