

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Готельно-ресторанного та туристичного бізнесу
імені проф. В.Ф. Доценка
Кафедра Технології ресторанної і аюрведичної продукції

«До захисту в ЕК»
Директор інституту (декан факультету)
Мис
(підпис) Віта ЦИРУЛЬНІКОВА
(ім'я та прізвище)

« 20 » 02 2023р.

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри
Олександр НЕМІРІЧ
(підпис) (ім'я та прізвище)

« 20 » 10 2023р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА

зі спеціальності 181 Харчові технології
(код та назва спеціальності)
освітньо-професійної програми Технології в ресторанному господарстві

на тему: Наукове обґрунтування та розроблення технології сирів м'яких зі збалансованим жирнокислотним складом

Виконав: здобувач 2 курсу, групи ТР-2-1М

Запорожець Олександр Володимирович
(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

Зап
(підпис)

Керівник Ющенко Наталія Миколаївна
(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

НЮЩ
(підпис)

Консультанти _____
(ім'я та прізвище) (підпис)

Рецензент Анастасія Пухляк
(ім'я та прізвище) (підпис)

АП
(підпис)

Я як здобувач(ка) Національного університету харчових технологій розумію і підтримую політику університету з академічної доброчесності. Я не надавав(-ла) і не одержував(-ла) незарядженої допомоги під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

Здобувач

Зап
(підпис)

Київ – 2023р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Готельно-ресторанного та туристичного бізнесу імені проф. В.Ф.Доценка

Кафедра Технології ресторанної і аюрведичної продукції

Освітній ступінь Магістр

Спеціальність 181 «Харчові технології»

(код і назва)

Освітньо-професійна програма Технології в ресторанному господарстві

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувачка кафедри Технології ресторанної і аюрведичної продукції



Олександра НЕМІРІЧ

“15” грудня 2022 року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Запорожця Олександра Володимировича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Наукове обґрунтування та розроблення технології сирів м'яких зі збалансованим жирнокислотним складом

керівник роботи Ющенко Наталія Миколаївна, к.т.н., доцент

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від “15” грудня 2022 року № 883-кв

2. Строк подання здобувачем роботи 08.02.2023

3. Вихідні дані до роботи технологія м'яких сирів; матеріали, зібрані під час проходження переддипломної практики; методичні рекомендації до виконання кваліфікаційної роботи

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

Вступ; Розділ 1 Організація, методологія та методи досліджень; Розділ 2 Розроблення рецептури та технології інноваційної продукції для ЗРГ; Розділ 3 Охорона праці; Розділ 4 Економічні характеристики розроблення, виробництва і реалізації інноваційної продукції для ЗРГ; Загальні висновки; Список використаної літератури та інтернет-ресурсів; Додатки

5. Перелік графічного матеріалу Аркуш 1 - Апаратурно-технологічна схема виробництва інноваційної продукції

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	Ющенко Н. М., доц. каф. ТРАП	НЮМ-151222	НЮМ-07
2	Ющенко Н. М., доц. каф. ТРАП	НЮМ-151222	НЮМ-07
3	Ющенко Н. М., доц. каф. ТРАП	НЮМ-151222	НЮМ-07
4	Ющенко Н. М., доц. каф. ТРАП	НЮМ-151222	НЮМ-07

7. Дата видачі завдання 15 грудня 2022р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
	Вступ, РОЗДІЛ 1 Організація, методологія та методи досліджень	15.12-20.12.2022	виконано
	РОЗДІЛ 2 Розроблення рецептури та технології інноваційної продукції для ЗРГ	21.12-20.01.2023	виконано
	РОЗДІЛ 3 Охорона праці	21.01-25.01.2023	виконано
	РОЗДІЛ 4 Економічні характеристики розроблення, виробництва і реалізації інноваційної продукції для ЗРГ	26.01-30.01.2023	виконано
	Загальні висновки.	31.01-03.02.2023	виконано
	Список використаної літератури. Оформлення кваліфікаційної роботи	04.02-07.02.2023	виконано
	Перевірка кваліфікаційної роботи на плагіат	07.02.2023	виконано
	Подання кваліфікаційної роботи на кафедрі.	08.02.2023	виконано
	Проведення попереднього захисту	09.02.2023	виконано

Здобувач

Керівник роботи


(підпис)

Олександр ЗАПОРОЖЕЦЬ
(ім'я та прізвище)

Наталія ЮЩЕНКО
(ім'я та прізвище)

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
ІНФОРМАЦІЙНА КАРТА НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Здобувача: Запорожець Олександра Володимировича

Факультет готельно-ресторанного та туристичного бізнесу імені проф.
В.Ф.Доценка

Денна форма навчання, спеціальність 181 “Харчові технології”

Освітньо-професійна програма “Технології в ресторанному
господарстві”

**Загальна тема роботи: “Наукове обґрунтування та розроблення
технології сирів м’яких зі збалансованим жирнокислотним складом”**

Керівник кваліфікаційної роботи: доц., к.т.н. Ющенко Н. М.

Термін захисту «21» лютого 2023 р.

Робота захищена з оцінкою _____

Анотація

Проаналізовано аналітичну літературу та обґрунтовано актуальність наукових досліджень з розробки технології продуктів збалансованого складу з підвищеною біологічною та харчовою цінністю. При цьому перспективним є залучення натуральної рослинної сировини.

Проаналізувавши сучасний асортимент виробів визначено, що купажі рослинних олій доцільно вводити у нормалізовану суміш перед тепловим обробленням у вигляді молочно-жирової емульсії на основі знежиреного молока. Для забезпечення стійкості емульсії доведено використання емульгатору – суміші моно- та дигліцеридів дистильованих у кількості не менше ніж 4% від маси жиру.

Виходячи з отриманих даних доведено, що використання купажів рослинних олій несуттєво впливає на синеретичні властивості сирних згустків, що дозволяє в подальшому використовувати їх в технології виробництва м’яких сирів. А незначне уповільнення процесу синерезису можна пояснити використанням емульгатору, що зв’язує не лише жирові компоненти молока й

емульсії, а може утримувати вільну вологу в сирному зерні за рахунок утворення слабких водневих та електростатичних зв'язків.

Кваліфікаційна робота викладена на ___ сторінках та містить ___ таблиць, ___ рисунків, ___ додатків.

Графічний матеріал – 1 аркуш.

Ключові слова: купаж, натуральний сир, молочні продукти, рослинні олії, ліпіди.

NATIONAL UNIVERSITY OF FOOD TECHNOLOGIES
INFORMATION CARD FOR QUALIFICATION WORK

Getter: Zaporozhets Oleksandr

Faculty of Hotel, Restaurant and Tourism Business named after prof. VF Dotsenko

Full-time study, specialty 181 «Food Technology»

Educational and professional program «Technology in the restaurant business»

The general topic of the work: "Scientific substantiation and development of the technology of soft cheeses with a balanced fatty acid composition"

Head of qualification work: docent, Cand. Sc. Yushchenko NM

Term of protection «21» February 2023.

The work is protected with an assessment _____

Summary

Analytical literature was analyzed and the relevance of scientific research on the development of technology for products with a balanced composition with increased biological and nutritional value was substantiated. At the same time, the involvement of natural plant raw materials is promising.

After analyzing the modern range of products, it was determined that it is advisable to introduce blends of vegetable oils into the normalized mixture before heat treatment in the form of a milk-fat emulsion based on skimmed milk. To ensure the stability of the emulsion, the use of an emulsifier - a mixture of distilled

mono- and diglycerides in an amount of not less than 4% of the fat mass - has been proven.

Based on the obtained data, it was proved that the use of blends of vegetable oils does not significantly affect the syneretic properties of cheese curds, which allows for their further use in the technology of soft cheese production. And the slight slowing down of the syneresis process can be explained by the use of an emulsifier, which binds not only the fatty components of milk and emulsion, but can retain free moisture in the cheese grain due to the formation of weak hydrogen and electrostatic bonds.

The qualification work is presented on ___ pages and included ___ tables, ___ drawings, ___ supplements.

Graphical material – 1 arcade.

Key words: blend, natural cheese, dairy products, vegetable oils, lipids.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
Розділ 1 Організація, методологія та методи досліджень.....	10
1.1 Літературний огляд.....	10
1.1.1 Сучасний асортимент м'яких сичужних сирів, їх поживна та біологічна цінність.....	10
1.1.2 Основні напрямки розвитку технології м'яких сирів.....	15
1.1.3 Сучасні наукові концепції оцінки поживної цінності харчових жирів.....	19
1.1.4 Обґрунтування доцільності модифікації жирнокислотного складу м'яких сирів.....	22
1.1.5 Доцільність використання окремих олій для виробництва м'яких сирів.....	25
1.2 Мета, об'єкт, предмет досліджень.....	35
1.2.1 Характеристика сировини.....	36
1.2.2 Блок-схема проведення теоретичних та експериментальних досліджень.....	37
1.2.3 Методи досліджень.....	37
1.2.4. Статистична обробка.....	47
Висновки до розділу 1.....	48
Розділ 2. Розроблення рецептури та технології інноваційної продукції для закладів ресторанного господарства.....	49
2.1 Визначення способу введення купажів рослинних олій.....	49
2.2 Визначення дози введення емульгатору.....	50
2.3 Визначення дози введення купажів рослинних олій у м'яких сирах.....	51
2.4 Дослідження процесу сичужного зсідання молочної суміші з різним вмістом купажів рослинних олій.....	54

2.5 Дослідження синеретичних властивостей сирних згустків з різними кількостями купажів рослинних олій.....	57
2.6 Вплив виду та кількості купажів рослинних олій на масову частку вологи та втрати жиру у сироватку.....	62
2.7 Визначення оптимальних параметрів оброблення сирних згустків.....	64
2.8 Розрахунок рецептурного складу та обґрунтування технологічних параметрів виробництва м'яких сирів.....	68
2.9 Визначення показників якості розроблених продуктів.....	77
2.10 Розрахунок жирнокислотного складу м'яких сирів на основі молока та купажів рослинних олій.....	79
2.11 Оцінка показників безпеки інноваційної продукції на основі принципів НАССР.....	84
2.11.1 Моніторинг проміжного зберігання та підготовки сировини для виробництва сирів м'яких зі збалансованим жирнокислотним складом....	91
2.11.2 Розробка системи моніторингу виробництва сирів м'яких зі збалансованим жирнокислотним складом.....	93
2.11.3 Система моніторингу продукції на наявність харчових алергенів.....	100
Висновки до розділу 2.....	101
Розділ 3 Охорона праці.....	103
Розділ 4 Економічна доцільність від очікуваного впровадження та соціальна значимість розробки.....	113
ВИСНОВКИ.....	125
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	127

ВСТУП

Актуальність теми. Незадовільний екологічний стан багатьох регіонів України, складна економічна ситуація, що протягом останніх років склалась у нашій державі, зміни у режимі та раціоні харчування населення, малорухомий спосіб життя тощо призвели до збільшення загального показника захворюваності усіх верств населення, тому важливою і актуальною є проблема пошуку шляхів, спрямованих на поліпшення здоров'я громадян.

Безперечно, однією із головних складових здоров'я є харчування, бо саме із їжею людина отримує усі необхідні для життєдіяльності нутрієнти та енергію. Споживач на власний розсуд визначає раціон харчування залежно від потреб організму, смакових та естетичних вподобань, з економічних міркувань тощо. Тому важливим завданням для науковців та виробників харчових продуктів є забезпечення споживачів не тільки і не стільки смачними, привабливими на вигляд та дешевими продуктами харчування, скільки продуктами, що відповідають сучасним науково обґрунтованим нормам здорового харчування, корисними та безпечними для організму.

Дослідженнями провідних учених в галузі нутриціології науково обґрунтовані концепції харчування, найбільш поширеною серед яких на сьогоднішній день є концепція раціонального харчування. Відповідно до цієї концепції, необхідною умовою нормальної життєдіяльності організму є надходження адекватної кількості енергетичних і основних харчових речовин (нутрієнтів), а також дотримання визначених співвідношень між незамінними нутрієнтами – білками, жирами, вуглеводами, вітамінами, мінеральними речовинами із урахуванням вікових особливостей, рівнів фізичного та розумового навантаження людини.

Серед продуктів, що посідають важливе місце у раціоні харчування людини, вагоме місце належить молочним продуктам завдяки вмісту необхідних для нормальної діяльності організму поживних нутрієнтів у добре збалансованих співвідношеннях та легкозасвоюваній формі.

Зокрема, цінними продуктами харчування є сичужні сири. Вітчизняна промисловість виробляє широкий асортимент твердих та м'яких сичужних сирів, що мають високу поживну цінність та оригінальні смакові властивості. Традиційно в нашому регіоні більше споживається твердих сичужних сирів. Але технологічні особливості їх виробництва обумовлюють і відносно високу вартість, що є важливим для споживача, особливо у сучасних економічних умовах. Гідною альтернативою та доповненням раціону є м'які сичужні сири із різними наповнювачами та добавками. Нажаль, при цьому часто в технологіях використовуються модифіковані жири в основному закордонного виробництва та заміники молочного жиру. При цьому жирнокислотний склад таких продуктів не відповідає сучасним концепціям харчування. Тому розроблення технології м'яких сирів збалансованого жирнокислотного складу є актуальним напрямом наукових досліджень.

Вирішенню вказаної проблеми присвячена дана магістерська робота.

Мета і задачі досліджень. Метою роботи є наукове обґрунтування кількості і способів введення купажів натуральних рослинних олій до складу м'яких сирів та встановлення технологічних параметрів їх виробництва. Відповідно до поставленої мети в роботі вирішувалися наступні задачі:

1. Обґрунтувати спосіб введення купажів рослинних олій до нормалізованої суміші.
2. Визначити кількість додавання купажів рослинних олій у нормалізовану суміш для виробництва м'яких сирів.
3. Дослідити процес сичужного зсідання суміші з різним вмістом купажів рослинних олій.
4. Вивчити вплив виду та кількості внесення купажів рослинних олій на масову частку вологи м'яких сирів, втрати жиру у сироватку структурно-механічні властивості.
5. Розробити рецептурний склад продуктів із використанням купажів рослинних олій, визначити показники якості м'яких сирів.

б. Обґрунтувати термін зберігання м'яких сирів збалансованого жирнокислотного складу.

Об'єкт дослідження – технологія м'яких сирів із використанням купажів рослинних олій.

Предмет дослідження – способи введення купажів рослинних олій до складу молочної основи, їх вплив на процес сичужного зсідання, фізико-хімічні, структурно-механічні, органолептичні показники та терміни зберігання м'яких сирів.

Методи дослідження – визначення органолептичних та фізико-хімічних властивостей здійснювались за стандартними і загальноприйнятими методиками; дослідження ефективної в'язкості сирних згустків з купажами рослинних олій - на віскозиметрі „Reotest-2”; дослідження структурно-механічних властивостей м'яких сирів - на автоматизованому пенетрометрі «АП-4/1».

Наукова новизна одержаних результатів полягає в наступному:

- науково обґрунтовано склад купажів на основі натуральних рослинних олій для використання у технології м'яких сирів збалансованого жирнокислотного складу;

- встановлено можливість заміни у м'яких сирах до 50% молочного жиру на купажі рослинних олій;

- досліджено вплив купажів натуральних рослинних олій на процес сичужного зсідання, властивості згустків та готових продуктів.

Практичне значення отриманих результатів полягає у тому, що на основі проведених досліджень:

- визначено, що купажі рослинних олій доцільно вводити у вигляді жирової емульсії на основі знежиреного молока, для забезпечення стійкості якої вводиться емульгатор (суміш моно- та дигліцеридів дистильованих) у кількості не менше 4% від маси купажованих олій;

- встановлено, що емульсію рослинних жирів слід вводити під час приготування нормалізованої суміші до теплового оброблення, що забезпечить належні санітарно-гігієнічні показники вироблених продуктів;

- визначено технологічні параметри виробництва м'яких сирів;
- доведено, що використання купажів рослинних олій має позитивний вплив на структурно-механічні властивості згустків та готових продуктів за рахунок адсорбції розчинних білкових речовин молока на поверхні жирових глобул з утворенням оболонки, що сприяє збереженню дрібнодисперсного і рівномірного розподілу жиру в структурі продукту;
- обґрунтовано термін зберігання м'яких сирів, що становить не більше 14 діб за температури $t=4\pm 2$ °C.

Апробація результатів магістерської роботи.

88 Міжнародна наукова конференція молодих вчених, аспірантів та студентів «Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування у XXI столітті», Квітень – Травень 2022р.; Частина 3. – С. 229. Моделювання рецептури та технологічних параметрів отримання соусів на основі напівфабрикату високого ступеня готовності.

Удосконалення технології англійських манних пудингів /Ющенко Н. М., Фролова Н. Е., Шульженко В. В., **Запорожець О. В.**, Романовський Д. С., Біловол В. Б. *Вчені записки Таврійського національного університету ім. В. І. Вернадського. Серія: Технічні науки* (подано)

Розділ 1 Організація, методологія та методи досліджень

1.2 Літературний огляд

1.1.1 Сучасний асортимент м'яких сичужних сирів, їх поживна та біологічна цінність

Сир натуральний – це свіжий або витриманий білковий харчовий продукт, який отримують при зсіданні молочної сировини внаслідок дії ферментів, заквашувального препарату або внаслідок фізико-хімічних факторів з подальшим частковим видаленням сироватки. До сичужного сиру належить такий, що отримують при зсіданні молочної сировини під дією сичужного ферменту та заквашувального препарату [1].

Основний склад сирів – це білки, жири, мінеральні солі та вітаміни. При виробництві сирів основні складові компоненти молока концентруються приблизно у 10 разів [2].

Концентрація білків, ліпідів, мінеральних речовин, вітамінів і екстрактних речовин майже в 10 разів вище в порівнянні з молоком, а 50 грамів сиру рівноцінні вживанню 0,5 л молока. В наслідок своєї високій біологічній цінності, сир входить до складу всіх раціонів лікувального та дієтичного харчування, а його споживання запобігає накопиченню радіоактивного стронцію в кістках організму людини [3, 4].

Біологічна і харчова цінність білків визначається засвоюваністю організмом необхідної кількості амінокислот і їх збалансованістю. Біологічна цінність і фізіологічна роль амінокислот полягає в підтримуванні зростання і забезпечуванні синтезу білка. Особливо важливе значення мають незамінні амінокислоти, які не синтезуються в організмах людини [5-7].

Норма споживання білка для молодих людей знаходиться в межах 1,0 – 1,5 г на 1 кг маси людини, що в перерахунку на «ідеальний» білок становить близько 60 г в день, або 85 г «середнього» білка. Окрім цього частина тваринних білків має складати приблизно 55 % від загальної кількості білків в харчуванні людини. У

таблиці 1.1. наведений склад найбільш важливих амінокислот «ідеального» білка, білка молока та сиру.

Таблиця 1.1 – Порівняння вміст незамінних амінокислот в білках молока і сирів з «ідеальним» білком (г/100 г білка) [8]

Амінокислоти	Вміст незамінних амінокислот, г/100 г білка		
	«Ідеальний»	Молоко	Сир
Триптофан	1,0	1,4	1,4
Фенілаланін + тирозин	6,0	10,5	10,9
Лейцин	7,0	10,4	10,4
Ізолейцин	4,0	6,4	5,8
Треонін	4,0	5,1	4,8
Метіонін + цистин	3,5	3,6	3,2
Лізин	5,5	8,3	8,3
Валін	5,0	6,8	6,8
Всього	36,0	52,5	51,6

Ліпіди (жири) в організмі людини виконують роль в організмі як джерело енергії та постачають речовин, необхідні для побудови живих тканин, а також сприяють засвоєнню вітамінів А, D, Е. Необхідно, щоб кількість ліпідів складала близько 25-35 % дієти по калорійності. Рекомендоване співвідношення тваринних жирів до рослинних повинно становити 7:3, в той час, для людей похилого віку - 1:1.

Біологічна ефективність, яка відображає вміст в них поліненасичених жирних кислот є показником якості ліпідних компонентів. Необхідно підтримувати відповідне співвідношення між насиченими та ненасиченими жирними кислотами. Оптимальним співвідношенням жирних кислот в раціоні люди є 20% поліненасичених, 30% насичених та 50% мононенасичених жирних кислот.

Склад найбільш важливих компонентів сирів наведений в таблиці 1.2 [8, 9].

Таблиця 1.2 – Хімічний склад окремих видів сирів

Вид сиру	Сухі речовини, %	Жир, %		Білок, %	Са, г/кг	Р, г/кг
		в сух. реч.	абсол.			
Брі	46,0	50,0	23,0	22,4	4,0	4,0
Камамбер	49,6	45,0	22,3	22,0	4,0	4,0
Рокфор	52,0	50,0	26,0	20,0	-	-

Адигейський	40,0	45,0	18,0	16,5	-	-
Свіжий сир	30,0	40,0	12,0	11,8	0,7	1,5
Любительський	40,0	50,0	20,0	14,5	-	-

Ще одними незамінними речовинами повноцінного харчування є вітаміни. Середня добова потреба в вітамінах складає: С - 70 мг; В₁ – 1,7 мг; В₂ - 2 мг; В₆ - 2 мг; РР – 19 мг; В₉ - 200 мг; В₁₂ - 3 мг; біотину – 150 мкг; пантотенової кислоти – 5-10 мг; холіну – 250 - 600 мг; вітаміну А – 1 мг; D – 2,5-10 мкг; Е – 10 мг [10, 11].

Від жирності сиру залежить ступінь переходу жиророзчинних вітамінів молока в сир. Середній вміст вітамінів у сири наведений в таблиці 1.3 [8].

Таблиця 1.3 – Середній вміст вітамінів в сирах

Вид сиру	Вміст вітамінів, мг/кг								
	А	В ₁	В ₂	В ₉	В ₆	В ₁₂	Е	РР	Н
Камамбер	3,00	0,40	5,80	0,620	2,00	0,0130	3,00	12,00	0,060
Свіжий	0-1	0,30	2,80	-	-	0,02	-	1,00	-
Адигейський	0,80	-	2,70	-	-	-	-	-	-
Любительський	1,00	-	3,00	-	-	-	-	-	-

За рахунок свого унікального складу сири є цінним джерелом легко засвоюваного білка, молочного жиру, кальцію та фосфору. Окрім цього, в молочному жирі присутні кон'юговані ізомери лінолевої кислоти, що мають профілактичне значення від раку молочної залози та розвитку атеросклерозу. Різноманітні фізико-хімічні та органолептичні показники сирів дозволяють споживачам вибирати сир, який оптимально відповідає їх потребам. Сучасними напрямками наукових досліджень у галузі сироробства є:

- збільшення обсягів виробництва сирів з низьким вмістом жиру;
- модифікація жирової фази з метою підвищення вмісту ненасичених жирних кислот;
- зниження вмісту кухонної солі;
- часткова заміна іонів натрію калієм;
- зручне для споживачів пакування продукції;

- внесення до мікрофлори кисломолочних сирів біфідобактерій і ацидофільної палички, які володіють дієтичною цінністю та дозволяють припинити розвиток патогенних бактерій в кишково-шлунковому тракті.

За рахунок підвищеного вмісту вологи (50...65%), сири м'які відрізняються м'якою консистенцією. Це дає право відносити їх до більш дієтичних в порівнянні з сирами інших груп.

Високий вміст вологи сприяє інтенсивному розвитку молочнокислої мікрофлори та накопиченню значної кількості молочної кислоти. Сири м'які характеризуються високим вмістом повноцінних легко засвоюваних білків (85%), амінокислот, вітамінів, що сприяє високій біологічній цінності [13].

Біологічна цінність (БЦ) – це показник, який визначає ступінь засвоєння в організмі людини певного нутрієнту з харчового продукту. Термін «біологічна цінність» застосовується в основному для характеристики корисності білка, що визначається нормою його вживання та визначенням балансу між надходженням та виведенням азоту. Теоретично можливе максимальне значення БЦ будь-якого харчового джерела білка дорівнює 100 %. Показник біологічної цінності вказує, наскільки повно та швидко організм використовує білок, що надходить з продуктами харчування [14].

Показник БЦ використовують для характеристики в основному білка, тому що організм людини не здатний запасати амінокислоти, як це відбувається з іншими важливими нутрієнтами – жирами та вуглеводами. Таким чином, для задоволення потреби організму щоденний раціон повинен містити необхідну кількість білка, що має збалансований амінокислотний склад [14].

Поживна цінність – це показник якості харчового продукту, який показує ступінь його відповідності оптимальним потребам людини в основних харчових речовинах та енергії (жири, білки, вуглеводи, мікро- та макроелементи).

Поживна цінність тим вища, чим більше вона задовольняє потребу організму в харчових, смакових речовинах і що повніше відповідає принципам раціонального, збалансованого, повноцінного і адекватного харчування, тобто якості харчування.

Харчування вважається раціональним, коли забезпечує організму нормальну життєдіяльність, високий рівень працездатності, опір несприятливим чинникам і максимальну активність життя [15].

У порівнянні з традиційними напівтвердими і твердими сирами, комплексні характеристики м'яких сирів означають, що при правильній організації виробництва і збуту м'яких сирів можна значно підвищити прибутковість всього підприємства.

Виробництво м'яких сирів з використанням сичужного ферменту має наступні переваги

- Сичужний фермент полегшує хімічний процес, але не бере в ньому участі.
- Сичужний фермент досить швидко застигає (6-8 хвилин), при цьому більша частина сичужного ферменту залишається в рідкій фракції (сироватці), а частина - в твердій фракції (кертці).
- Сичужний фермент не змінює кінцевий смак продукту, і процес можна проводити в широкому діапазоні температур.
- Коагуляція завершена, вміст білка, що залишається в сироватці, низький, а зерна коагуляції однорідні [16].

На сьогоднішній час обсяг випуску сирів м'яких в Україні становить приблизно 8%, що суттєво нижче порівняно з країнами розвинутого сироваріння, де випуск м'яких і свіжих сирів становить до 40% від загального обсягу вироблених сирів. Таким чином, ринковий сегмент сирів і сирних продуктів м'яких залишається відносно вільним [17].

Тема магістерської роботи є досить актуальною, оскільки ринковий сегмент виробництва м'яких сирів та сирних продуктів на території України є достатньо обмеженим та залишається відносно вільним. Розробка технології м'яких сирів дозволить не лише розширити асортимент, а й збагатити раціон споживачів корисними та смачними продуктами підвищеної харчової та біологічної цінності.

1.1.2 Основні напрямки розвитку технології м'яких сирів

В останні роки в більшості країн з розвинутою молочною промисловістю відзначається активним розвитком сироробної промисловості. Постійно зростає попит на сири, збільшуються обсяги їх виробництва, розширюється і удосконалюється асортимент продукції [18].

Створення та використання функціонального харчування є основною складовою концепції здорового харчування населення. Ці продукти здатні регулювати безліч функцій організму людини, а саме покращувати здоров'я людей і знижувати ризик виникнення різних захворювань. Для виробництва функціональних харчових продуктів використовують сировину, яка містить в нативному вигляді значні кількості фізіологічно активних макро- і мікронутрієнтів, а також додатково збагачують продукти харчування біологічно активними речовинами [19, 20, 21, 22].

У зв'язку з цим, пошук нових джерел харчових ресурсів та використання нетрадиційної сировини рослинного походження для виробництва функціональних продуктів харчування є однією з важливих проблем переробних галузей АПК [23].

Проблема використання в молочної промисловості, зокрема в сироварінні, нетрадиційної сировини викликає стійкий інтерес фахівців-молочників вже протягом багатьох років. На сьогоднішній день ця проблема особливо актуальна, оскільки сучасне виробництво молочних продуктів має ряд труднощів:

- залежність від сезонності;
- закупка сировини для виробництва сирів незадовільної якості;
- використання нітратів, підфарбовування сирного тіста;
- примхливі процеси дозрівання та зберігання сирів, які потребують високого рівня технічної оснащеності та кваліфікації спеціалістів;
- тривалі строки дозрівання сирів; кризовий стан виробничої бази, відсутність на молокопереробних заводах новітнього технічного оснащення;

- переробка сировини на морально та фізично застарілому обладнанні;
- необхідність забезпечення встановлених технологічних параметрів і режимів визрівання сирів, що вимагає певних енерговитрат;
- низький рівень конкурентоспроможності сирів вітчизняного виробництва;
- відсутність на виробництві належної системи контролю технологічного процесу та якості готового продукту;
- обмежений асортимент продукції, за рахунок чого збільшується частка імпоротної продукції;
- відсутність належного фінансування підприємств, що займаються переробкою молока, низький рівень заробітної плати працівників молочної промисловості;
- відсутність висококваліфікованих кадрів на виробництві;
- реалізація виробленого сиру в умовах специфічної кон'юнктури ринку та невисока купівельна спроможність споживачів [24, 25, 26,].

У зв'язку з цим, в останні роки активізувалися дослідження по створенню м'яких сирів з різними наповнювачами, виробництво яких має нижчу порівняно із натуральними сирами собівартість та його можна організувати практично на будь-якому молочному підприємстві [27].

Основні компоненти, що використовуються сьогодні в молочної промисловості, поділяються на дві групи: молочного походження: сухе молоко, сироватко-білкові концентрати, казеїнати та ін.; немолочного походження: гідроколоїди (стабілізатори), антиоксиданти, підсолоджувачі, харчові ароматизатори та барвники, вітаміни, полівітамінні комплекси, біологічно активні добавки, ізольовані білки, рослинні жири (аналоги молочного жиру) тощо [28, 29].

В останні роки визначилася тенденція створення сирних продуктів, в яких молочні продукти комбінуються з сировиною рослинного походження. Розвиток технологій дає змогу, з одного боку, збільшити біологічну та поживну цінність сирних продуктів, надати лікувально-профілактичну спрямованість (оскільки такі продукти мають потенційну можливість взаємного збагачення компонентами, що

входять до їх складу), з другого боку – частково зменшити існуючий дефіцит білка, ненасичених жирних кислот, вітамінів і мінеральних речовин [30, 31].

Сучасними вітчизняними науковцями розроблена технологія м'яких сирів на основі кисломолочного сиру з добавками кукурудзяного та пшеничного борошна та доведена залежність між станом вологи та структурно-механічними характеристиками таких продуктів. Запропоновані технології плавлених сирів підвищеної біологічної цінності з білково-полісахаридними добавками. Також існують передумови удосконалення технологій сирних продуктів із зерновими добавками [32, 33].

В даний час багато підприємств молочної промисловості активно розширюють і змінюють свій асортимент включаючи в нього нові продукти з функціональними властивостями [15].

Увага науковців зосереджена на використанні немолочних сировинних ресурсів у сироробстві. Науковцями запропоновано ряд технологій сирних, метою яких є розширення асортименту існуючих технологій класичних сирів та отримання продуктів з високою біологічною цінністю, продуктів збалансованого жирнокислотного складу та продуктів функціонального та лікувально-профілактичного призначення. Одним із шляхів реалізації вказаних напрямків науковці встановлюють залучення до класичних технологій сирів білкових та полісахаридних добавок: соєвого концентрату, круп'яних добавок, пюре з картоплі, білково-томатної пасти тощо. Таким чином, при розробці переважаючої частини нових технологій продуктів на основі молока, велику роль має рослинний білок як один з головних компонентів, що визначає харчову та біологічну цінність продуктів [34, 35].

Одним із шляхів реалізації вище перелічених напрямків науковці встановлюють залучення до класичних технологій сирів рослинних олій, концентрованих емульсій сколотини та яєчного порошку, композицій рослинних олій «Акобленд», замінників молочного жиру SolPro 712-713 [36, 37].

Науковцями всього світу розроблено ряд технологій, котрі базуються на отриманні молочно-білкового продукту та заміні молочного жиру, частково або

повністю, на рослинний жир. Так було розроблено технологію молочно-рослинного білкового продукту, в основу винаходу була поставлена задача розробки способу виробництва молочно-рослинного білкового продукту лікувально профілактичного призначення, з низьким рівнем холестерину [38, 39].

Вітчизняними науковцями розроблений ряд молочних продуктів, які складаються як з молочної, так і рослинної сировини та мають високу біологічну та харчову цінність. Так було розроблено технологію сирного продукту м'якого на основі сухого знежиреного молока з використанням борошна кукурудзи та технологію виробництва сирного м'якого продукту з використанням сухого знежиреного молока, борошна кукурудзи та олії рослинної. Дані продукти мають високу біологічну цінність, сприяють зниженню фактору сезонності, недостатності або повної відсутності молочної сировини та забезпечують підвищення ступеню переходу основних компонентів молока в сирну масу [40, 41].

Також було розроблено спосіб виробництва сирного продукту з використанням дезодорованої рафінованої соняшникової олії та молочної сировини. Даний спосіб дозволяє отримати продукт з підвищеною біологічною та харчовою цінністю шляхом внесення рослинної олії зі збалансованим жирнокислотним складом [42, 43].

Крім цього за останні кілька років спостерігається значна цікавість американських вчених до використання рослинних олій в якості антимікробних агентів в харчових продуктах, отримання молочних продуктів, а саме сирів, з повноцінним і збалансованим жирнокислотним складом. Таким чином було розроблено технологію сиру Гауда з додаванням до молочної основи емульсії оливкової олії та технологію сиру Моцарелла з використанням олії розмарину та чебрецю [44, 45].

Враховуючи вище сказане, можна зробити висновок, що актуальною задачею розвитку науки та технології є розробка технології продуктів збалансованого складу з підвищеною біологічною та харчовою цінністю. При цьому перспективним є залучення натуральної рослинної сировини. Оскільки

м'які сири характеризуються доволі високим вмістом жиру, модифікація жирнокислотного складу дозволить підвищити поживну цінність цих продуктів, знизити собівартість, заощадити сировинні ресурси та збагатити комплексом незамінних нутрієнтів: моно- та поліненасичених жирних кислот, вітамінів тощо. Останнім часом виробники вводять до складу молочних продуктів хімічно модифіковані рослинні жири або їх комбінації (замінники молочного жиру), але це сприяє здебільшого тільки зниженню собівартості. Тому перспективним є використання натуральних рослинних олій, які дозволять забезпечити збалансований жирнокислотний склад готового продукту відповідно до рекомендованих норм.

1.1.3 Сучасні наукові концепції оцінки поживної цінності харчових жирів

Здорове харчування визначає наявність у раціоні певних продуктів у відповідному співвідношенні, тому що тривала відсутність есенціальних речовин здатна призвести до порушення обміну речовин, а отже, й діяльності окремих органів і систем. За висновками дієтологів, жирнокислотний склад деяких жирів не відповідає оптимальному співвідношенню насичених, ненасичених та поліненасичених жирних кислот. Можливим варіантом розв'язання проблеми покращення фізіологічних властивостей тваринних жирів є купажування їх з рослинними оліями. Купажовані жирові продукти створюються задля збагачення раціону людини поліненасиченими жирними кислотами, вони містять значно меншу кількість насичених жирних кислот та холестеролу [46].

Одним із найбільш важливих показників якості жирових компонентів продукту є їхня біологічна ефективність – це показник, який відображає вміст поліненасичених жирних кислот. Поліненасичені жирні кислоти беруть участь в окисно-відновлюваних реакціях, підвищують еластичність судинної системи, сприяють виведенню холестерину з організму, забезпечують нормальний розвиток організму, підсилюють ліпотропну дію холіну і сприяють його синтезу [47].

На сьогодні встановлена чітка зворотна залежність між вмістом у раціоні ПЖК і поширенням серцево-судинних захворювань [46, 48]. Дефіцит ПЖК

негативно позначається на рості організму, з ним пов'язують також утворення злоякісних пухлин [49].

У 60–70 рр. ХХ ст. рекомендувалося вживати 1/3 рослинних і 2/3 тваринних жирів. Трохи згодом були деталізовані рекомендації щодо вживання ПЖК. Лінолева жирна кислота повинна була забезпечувати 4–8% енергетичної цінності харчового раціону, а ліноленова – 0,2–0,8%. Тобто, потреба в ліноленовій кислоті оцінювалась в 1/8–1/10 потреби в лінолевій кислоті [49]. Проведені дослідження на рівні цілого організму, так і на клітинному і молекулярному рівнях, показали, що фізіологічна ефективність харчових жирів залежить не тільки від наявності в них ПЖК, але і від їх співвідношень з іншими жирними кислотами.

Проф. Смоляр В.І. з посиланням на експертів ВООЗ стверджує, що жирова складова щоденного раціону має забезпечувати не більше 30% потреби в енергії, у т. ч. у рівних кількостях окремі фракції жирних кислот, тобто НЖК : ПЖК : МЖК = 1 : 1 : 1 [49]. Подібний склад “ідеального” ліпиду є базовим для розробки норм фізіологічних потреб населення Росії в основних харчових речовинах і енергії [50].

Відомі вказівки різних авторів, що триацилгліцероли у харчових продуктах повинні містити 10–20% ПЖК, 50–60% МЖК і 30% НЖК [51].

Більш точно формула жирнокислотного складу харчового жиру була визначена у дослідженнях [52]. Так, харчовий жир, збалансований за основними кислотами і призначений для харчування здорового організму повинен включати біля 50% олеїнової кислоти, 20% цис-лінолевої кислоти і 30% насичених жирних кислот (серед яких рекомендоване співвідношення середньо- і високомолекулярних становить 1:1).

За даними Лобанова В.Г та Щербина В.В., для дієтичного харчування літніх людей і хворих з порушеннями жирового обміну і атеросклерозом необхідні жири з підвищеним вмістом лінолевої кислоти, в яких співвідношення між насиченими і поліненасиченими жирними кислотами наближується до 1:2 [53].

За даними Іванкіна А.Н., для людей літнього віку вміст лінолевої кислоти повинен складати біля 40%, а ліноленової – 4% жирнокислотного складу. Співвідношення ПЖК до НЖК – 2:1[54].

Останнім часом вчені з розвинутих країн Європи і Америки з великою тривалістю життя проводять інтенсивні наукові дослідження щодо згаданих критеріїв використання жирів та сприятливого співвідношення ω -6: ω -3 ненасичених жирних кислот [55, 56, 57].

Згідно з розрахунками А. П. Левицького [58], нині змішаний раціон стандартного жителя України містить 23,9 г насичених жирних кислот, 28,8 г – мононенасичених, 34,5 г – поліненасичених. Співвідношення ω -6: ω -3 ПЖК становить 33,1:1,4 або 23,6:1 замість 5:1, тобто має місце перевищення допустимого рівня ω -6 ПЖК більш як у 4 рази.

Дехто з дослідників стверджує, що співвідношення ω -6 та ω -3 ПЖК в харчовому раціоні повинно становити 4:1 [58]. Співвідношення окремих груп ПЖК ω -6: ω -3, вказане А. П. Левицьким як 4:1, В.І. Смоляр вважає помилковим і як вірне вказує співвідношення 10:1 [49].

За рекомендацією В .А. Тутельяна, на частку есенціальних жирних кислот повинно припадати 4–6% енергетичної цінності харчового раціону здорової людини. Важливо, щоб співвідношення ПЖК родин омега 6 та омега 3 складало не більше 10:1, а у випадках порушення ліпідного обміну – 5:1 та навіть 3:1. За цими ж даними, аналіз результатів фактичного харчування населення свідчить про те, що реально ці ПЖК поступають до організму людини у співвідношенні від 10:1 до 30:1 [58].

Британський фонд харчування вважає ідеальним співвідношення між ПЖК родини ω -6 та ω -3 як 6:1. З метою досягнення цього співвідношення населенню Великої Британії рекомендовано збільшити споживання жирної риби, яка містить значні кількості ПЖК родини ω -3.

За даними дієтологів, рекомендоване співвідношення у раціоні кислот ω -6 до ω -3 складає для здорової людини 10:1, для лікувального харчування – від 3:1 до 5:1 [51].

А. Н. Іванкін вважає, що з точки зору сучасної науки про харчування це співвідношення повинне бути рівним 4:1, і навіть 2,5:1. Оскільки частка корисних для попередження вікових хвороб жирних кислот родини ω -3 на фоні інших насичених жирних кислот повинна бути якомога більшою [54].

Однак дослідження [52] показали, що підвищений вміст ліноленової кислоти в олії при її споживанні негативно впливає на ефективність метаболізації жирних кислот.

У той же час відомі дані про ефективність застосування кислот родини ω -3 при різних захворюваннях: так, зниження в дієті співвідношення ω -6 до ω -3 з 10,20:1 до 4,56:1 викликає підсилення її гіполіпідимічної і тромболітичної дії [53]. Доведено доцільність використання ПЖК родини омега 3 рослинного походження для підвищення ефективності дієтотерапії і корекції порушень ліпідного обміну у хворих на цукровий діабет II типу [34]. Під впливом ПЖК родини омега 3 у хворих на ішемічну хворобу серця відбувається зниження підвищеної до того активності фосфоліпаз A_1 і A_2 , відповідальних за дегенерацію фосфоліпідів у процесі клітинного метаболізму [35].

Питання про біологічну цінність моно- та поліненасичених жирних кислот, їхні співвідношення в раціоні людини залишаються в центрі уваги нутриціологів.

Загалом відомо, що заміна твердих жирів, багатих на насичені жирні кислоти і транс-ізомери жирних кислот, на олії, багаті на олеїнову або лінолеву кислоти, покращує профіль ліпопротеїдів щодо ризику коронарної хвороби серця [36].

Фактичне споживання різних жирів в країнах Європи і Америки є надлишковим за рахунок насичених і мононенасичених жирів, у той час як вживання поліненасичених жирів є недостатнім. У зв'язку з цим реальні співвідношення між моно-, поліненасиченими та насиченими жирами є нераціональними [49].

Тому альтернативною стратегією покращення ліпопротеїнового профілю крові та зниження ризику ішемічної хвороби серця є модифікація складу жирних кислот у жирних продуктах харчування. Оскільки жирнокислотний склад окремих

жирів не відповідає оптимальному співвідношенню насичених, мононенасичених і поліненасичених жирних кислот, найбільш раціональним варіантом поліпшення фізіологічних властивостей тваринних жирів є їх змішування з рослинними оліями.

1.1.4 Обґрунтування доцільності модифікації жирнокислотного складу м'яких сирів

Теоретичні і практичні основи створення комбінованих моличних продуктів закладені в роботах Н.Н. Ліпатова, Л. А. Остроумова, Н. І. Дунченко, Н. А. Тихомирової, О. В. Лепилкіної, Л. М. Захарової та інших науковців [21, 37, 38, 39, 40]. Пошук нових джерел харчових ресурсів і використання нетрадиційної сировини рослинного походження для виробництва продуктів функціональних продуктів харчування є однією з важливих проблем переробних галузей АПК [41].

За сучасними уявленнями, жири, рекомендований рівень яких у раціоні повинен складати 30–35% від його загальної калорійності, – це не тільки джерело енергетичного і пластичного матеріалу, але й постачальник фізіологічно функціональних інгредієнтів. Найбільш доцільно під час кожного прийому їжі вживати жири збалансованого складу, а не використовувати жирові продукти різного складу протягом доби.

Результати низки досліджень структури вживання харчових продуктів різними групами населення, вказують на наявність відхилень від сучасних принципів здорового харчування [41].

Молочний жир має складний жирнокислотний склад, і він не ідеальний. В його складі є насичені та ненасичені жирні кислоти, причому останніх міститься недостатня кількість – близько 1 %. Саме поліненасичені жирні кислоти становлять найбільший інтерес, вони беруть участь у клітинному обміні речовин, володіють антисклеротичною дією, являються фактором росту, беруть участь у забезпеченні нормального вуглеводно-жирового обміну і процесах нормалізації обміну холестерину [42].

Харчова цінність продуктів з використанням замінників молочного жиру являє собою інтегральне поняття, яке відображає всю повноту його корисних властивостей, включаючи степінь забезпечення фізіологічних потреб населення у харчових речовинах та енергії. Даний показник визначається хімічним складом продукту і характеризується енергетичною та біологічною цінністю, біологічною ефективністю.

Використання замінників молочного жиру в виробництві молочних продуктів має широкий спектр можливостей. Так, його використання дозволяє вирішити проблему відсутності сировини, стабілізує якість готової продукції. Склад замінників молочного жиру не схильний до сезонних коливань, він дозволяє зменшити собівартість молочної продукції та покращити харчові особливості продуктів, підвищує рентабельність виробництва [47].

В природі не існує біологічно повноцінних жирів, тому для задоволення потреб організму людини в харчових речовинах та енергії необхідне споживання як рослинних, так і тваринних жирів[25].

В зв'язку з цим поява сирних продуктів з рослинними жирами, які частково замінюють тваринний молочний жир в складі жирової фази є досить актуальною [29, 47].

Спочатку в якості замінників молочного жиру використовували окремі природні жири рослинного походження (рідкі, напівтверді та тверді) і тваринні жири, які використовували окремо або в визначених їх співвідношеннях, пізніше – гідрогенізовані композиції рослинних олій. Причому кількість заміненого на немолочний молочного жиру було обмежено з причини значного зниження фізико-хімічних та органолептичних показників готового продукту [26,37].

Тому була обґрунтована доцільність розробки композицій цільового призначення для заміни молочного жиру в продуктах з комбінованою жировою фазою. При спільних дослідженнях з обґрунтування складу і властивостей спеціальних композицій, виходили з існуючих уявлень про роль жирів та їх складових в харчуванні людини, а також раціональному співвідношенні різних груп жирних кислот в жировій фазі споживаних продуктів харчування.

Таким чином сирні, продукти з рослинними жирами слід розглядати, як продукти нового покоління, що відповідають принципам здорового харчування. На відміну від сирів вони мають кращий склад за рахунок збагачення жирової фази поліненасиченими жирними кислотами, в результаті чого мають підвищену поживну цінність. Це дозволяє віднести сирні продукти з рослинними жирами до незамінних в структурі харчування населення харчових продуктів.

1.1.5 Доцільність використання окремих олій для виробництва м'яких сирів

На сьогодні увага вчених всього світу зосереджена на вирішенні проблеми здорового способу життя та раціонального харчування, оскільки було встановлено, що неправильне харчування населення є одним із основних факторів ризику розвитку хронічних захворювань [46]. Приблизно третю частину загальної калорійності раціону становлять жири. Можна сказати, що жири, окрім харчової та енергетичної цінності мають високу функціональність. До факторів функціонального харчування, належать поліненасичені жирні кислоти, адже вони здатні змінювати функціональний стан різних органів та систем, сприяють загальному оздоровленню організму людини. Важливим джерелом поліненасичених жирних кислот є рослинні олії [52].

Особливістю рослинних олій є наявність в їх складі значної кількості (від 50% до 60%) незамінних поліненасичених жирних кислот – лінолевої та ліноленової. При недостатці незамінних жирних кислот порушуються обмінні процеси та прискорюється старіння організму. Виходячи з вище вказаного, організм людини повинен обов'язково отримувати їх з продуктами харчування [55].

Соняшникова олія. Відноситься до цінних рослинних олій, має хороші органолептичні властивості - янтарно-золотисте забарвлення, насичений смак, добре засвоюється організмом людини - на 83% [28].

Завдяки високому вмісту незамінної лінолевої кислоти та наявності нежирових біологічно високоактивних речовин, соняшникова олія завдяки високій

біологічній активності посідає перше місце серед тваринних жирів і харчових рослинних олій [19].

Вітамін Е в олійних культурах представлений у вигляді суміші α , β , γ , δ , ϵ , ζ , η - токоферолів. Від кількості і різноманітності токоферолів залежить стійкість рослинних олій до окислювальних процесів. У таблиці 1.4 наведено вміст токоферолів в мг на 100 г продукту [50].

Таблиця 1.4 – Вміст різних видів токоферолів в соняшниковій олії

Назва олії	Кількість, мг/100 г	δ -токоферол	β -токоферол	γ -токоферол
Соняшникова	48,8	92,2	-	7,8

Головним чином соняшникова олія складається з олеїнової і лінолевої кислот та гліцеридів (таблиця 1.6); містить до 1400 мг% фосфоліпідів, до 300 мг% стеринів. Білки в насінні соняшнику мають всі незамінні амінокислоти, особливо багаті вони метіоніном (390 мг%), містять L-глутамін, що володіє седативною дією. Соняшникова олія має високу Е-вітамінною активністю, містить в основному альфа-токоферол - до 60 мг%, багата вітамінами В₁, В₂, РР; містить скополетин - з'єднання кумаринового ряду, що володіє спазмолітичною та гіпоглікемічною активністю [48, 49]. У таблиці 1.5 наведений порівняльний жирнокислотний склад соняшникової олії.

Таблиця 1.5 – Жирнокислотний склад соняшникової олії

Жирнокислотний склад, %	Символьне зображення	Соняшникова олія	
		1 [81]	2[79]
Пальмітинова	C16	4,2-4,6	3-10
Стеаринова	C18	4,1-4,8	1-10
Олеїнова	C18:19c	61-70	15-35
Лінолева	C18:29c,12c	22-28	50-72
Екозенова	C20	до 0,5	до 1,5
Інші кислоти	-	4,2-4,6	-
Бегенова	C22	-	до 1,5

Кукурудзяна олія. Отримують із зародків насіння кукурудзи, які містять до 60% жирної олії, що має яскраво-жовтий колір і оригінальний смак. Кукурудзяна олія містить гліцериди жирних кислот: насичених - пальмітинової і стеаринової, мононенасиченої олеїнової кислоти і поліненасиченої лінолевої кислоти; фосфоліпіди (до 1500 мг%), стерини (до 1000 мг%), білок, крохмаль, пентозани, вітаміни В₁, В₂, В₆, РР, пантотенову кислоту, вітамін Е в кількості 120-250 мг%, провітамін А в кількості 0,058-0,155 мг%, вітамін К в кількості 0,058 мг%, вітаміноподібне з'єднання біотин, провітамін D в кількості 0,42-1,38 мг% [48, 49].

Кукурудзяна олія також багата біофлавоноїдами: ізокверцетин (має гіпотензивну дію), кверцетин (Р-вітамінна активність), лютеолін (протизапальний, спазмолітичний), мірицетин (гастропротекторну, діуретичну, кардіостимулюючу дію), епікатехін (протидіабетичну дію), скополетин - з'єднання кумаринового ряду, що володіє спазмолітичною та гіпоглікемічною активністю) [51].

Кукурудзяна олія входить до складу сухих молочних сумішей для дитячого харчування, добре поєднується з молочним жиром та дозволяє отримати продукти з гарними структурно-механічними та органолептичними показниками [32]. У таблиці 1.6 наведений порівняльний жирнокислотний склад кукурудзяної олії.

Таблиця 1.6 – Жирнокислотний склад кукурудзяної олії

Жирнокислотний склад, %	Символьне зображення	Кукурудзяна олія	
		1 [81]	2 [79]
Міристинова	C14	0,1-2,0	-
Пальмітинова	C16	5,0-8,0	11,1
Стеаринова	C18	до 6,2	2,2
Олеїнова	C18:19c	23,0-49,0	24
Лінолева	C18:29c,12c	48,0-56,0	57
Ліноленова	C18:39c,12c,15c	0,5-0,8	0,6
Ейкозенова	C20	0,1-0,2	-
Інші кислоти	-	0,5	-

Пальмова олія. Олію отримують з м'якоті плодів тропічної пальми *Elaeis guineensis*, що виростають в Центральній Африці, Індії та деяких інших тропічних

областях. Пальмова олія має глибокий оранжево-червоний колір, в основному за рахунок високого вмісту каротину – 500-700 мг/кг, що складається на 90% з альфа- і бета-каротину [48].

Пальмова олія є багатим джерелом каротиноїдів (провітаміну А), токоферолів (вітаміну Е), токотрієнолів, кофермента Q10 (убіхінон), які відіграють важливу роль в оздоровленні організму людини, тому що є найбільшим сильними оксидантами, що захищають наш організм від вільних радикалів. Вони здатні перешкоджати та усувати порушення кровообігу, так як зменшують згортання крові. Окрім того, здатні захищати важливі залози, такі як гіпоталамус, кора надниркових залоз. Вітамін Е запобігає запальним, а саме зменшує виробництво речовин, що надають запальну дію, таких як лейкотрини і простагландини [49].

В результаті фракціонування пальмової олії отримують олеїн і стеарин різного ступеня очищення. Пальмова олія має характерний жирнокислотний склад, адже містить майже рівні частини насичених і ненасичених жирних кислот. У таблиці 1.7 наведено жирнокислотний склад пальмової олії та її фракцій, олеїнової та стеаринової [53].

Таблиця 1.7 – Жирнокислотний склад пальмової олії та стеаринової й олеїнової фракцій

Жирнокислотний склад, %	Пальмова олія	Пальмовий олеїн	Пальмовий стеарин
Міристинова (C14)	1,0-1,5	1,0-1,5	1,0-2,0
Пальмітинова (C16)	42,0-47,0	38,0-42,0	47,0-74,0
Стеаринова (C18)	4,0-5,0	4,0-5,0	4,0-5,0
Олеїнова (C18:19с)	37,0-41,0	40,0-44,0	16,0-37,0
Лінолева (C18:29с,12с)	9,0-11,0	10,0-13,0	3,0-10,0

Соєва олія. Її одержують з насіння плодів трав'янистої рослини родини бобових *Sojahispida Moench* або *Sojajaponica Savi*, що поширена в країнах Південно- Східної Азії, а саме у Китаї, Індонезії, Японії, США, Австралії, Кореї, в

Україні – в лісостепу та степу. Насіння сої містить 5-6% зольних речовин і вітамінів, 17-25% жиру, 35-45% білків, 1-2% лецитину, велику кількість фосфатидів (до 3000 мг %), стеринів (до 300 мг %), вітаміни групи Е (до 280 мг %) [54].

Соева олія належить до цінних дієтичних олій, які використовують в медицині для лікувально-профілактичного харчування при різних захворюваннях (для профілактики атеросклерозу, ожиріння, в якості гепатопротекторного засобу) [55]. Соя – це натуральний біологічний коректор харчування. Вона є джерелом вітамінів групи В, макро- та мікроелементів, олігосахаридів, а також біологічно активних речовин (фосфоліпідів, токоферолів, комплексу збалансованих поліненасичених жирних кислот) [56].

У таблиці 1.8 наведено вміст токоферолів в мг на 100 г продукту [56].

Таблиця 1.8 – Вміст різних видів токоферолів в соєвій олії

Назва олії	Кількість, мг/100 г	δ -токоферол	β -токоферол	γ -токоферол
Соєва	83	15	51	34

По даним дослідження, у здорового молодого організму ефективно використання поліненасичених жирних кислот відбувається при співвідношенні лінолевої та ліноленової кислот 8:1 – 10:1. Соєва олія повністю задовольняє ці вимоги, так як в її складі співвідношення лінолевої:ліноленової кислот коливається в межах від 4,8:1 до 8,6:1. У таблиці 1.9 наведено порівняльну характеристику жирнокислотного складу соєвої олії.

Таблиця 1.9 – Жирнокислотний склад соєвої олії

Жирнокислотний склад, %	Символьне зображення	Соєва олія	
		1[81]	2[79]
Пальмітинова	C16	9,6	10,2
Стеаринова	C18	4,0	3,5
Олеїнова	C18:19c	23,9	19,9
Лінолева	C18:29c,12c	53,8	50,9
Ліноленова	C18:39c,12c,15c	8,7	10,4
Співвідношення лінолева:ліноленова	-	6,2:1	4,9:1

Оливкова олія. Її виготовляють з плодів європейської маслини *Olea europaea*, що поширена в Італії, Іспанії та Греції. Оливкова олія є цінним дієтичним продуктом, характеризується високою засвоюваністю (98-100%) [38].

В своєму складі вона містить велику кількість фітостеринів (до 300 мг %), вітаміну В₁ (тіаніну), вітаміну В₆ (піридоксину), вітаміну РР та флаваноїдів. Крім цього в її складі в значних кількостях міститься олеїнова кислота та життєво необхідні жирні кислоти Омега-6 і Омега-3, які знижують ризик розвитку пухлин. Оливкова олія є натуральним засобом для профілактики серцево-судинних захворювань, особливо інфарктів та інсультів, як і всі інші рослинні масла вона не містить холестерину та допомагає знизити його рівень у крові [39]. У таблиці 1.10 наведено вміст токоферолів в мг на 100 г продукту [40].

Таблиця 1.10 – Вміст різних видів токоферолів в оливковій олії

Назва олії	Кількість, мг/100 г	δ -токоферол	β -токоферол	γ -токоферол
Оливкова	17,2	44,2	27,9	27,9

Оливкова олія має тонкий смак і аромат, з всіх рослинних олій найбільш повно засвоюється організмом, завдяки високому вмісту олеїнової кислоти (до 80%). Вона добре впливає на діяльність печінки, органів травлення і серця. У таблиці 1.13 наведено порівняльну характеристику жирнокислотного складу.

Таблиця 1.11 – Жирнокислотний склад оливкової олії

Жирнокислотний склад, %	Символьне зображення	Оливкова олія	
		1 [81]	2 [79]
Пальмітинова	C16	7,5-20	13
Пальмітоолеїнова	C16:1	0,3-3,5	1,5
Стеаринова	C18	0,5-3,5	2,4
Олеїнова	C18:19c	56-83	70
Лінолева	C18:29c,12c	3,3-20	12
Ліноленова	C18:39c,12c,15c	0,4-1,5	сліди
Ейкозенова	C20	0,2-0,5	-
Арахідонова	C20:45c,8c,11c,14c	0,2-1,6	0,45

Ріпакова олія. Це однорічна олійна рослина родини хрестоцвітних, що поширена в північно-західних районах Європи, а саме в Швеції, Нідерландах і Великобританії. До складу ріпакової олії входять стероли (провітамін D) в кількості 0,34-0,59 % та рідкісний вітамін F [38, 39].

Ріпакова олія на 99,9 % складається з жирів і лише на 0,1% - з води, білки та вуглеводи в рослинній олії повністю відсутні, що є відмінною рисою від інших рослинних олій.

Доведено, що харчова ріпакова олія запобігає серцево-судинним захворюванням і знижує ризик утворення тромбів завдяки своїй здатності знижувати і регулювати рівень холестерину в крові людини [27]. У таблиці 1.14 наведено порівняльний жирнокислотний склад ріпакової олії.

Таблиця 1.12 – Жирнокислотний склад ріпакової олії

Жирнокислотний склад, %	Символьне зображення	Ріпакова олія	
		1 [81]	2 [79]
Пальмітинова	C16	5,8	3,5
Стеаринова	C18	3,8	2,0
Олеїнова	C18:19c	59,0	59,0
Лінолева	C18:29c,12c	14,0	14,0
Ліноленова	C18:39c,12c,15c	8,5	8,5
Гадолеїнова	C20:19c	9,0	9,0
Ерукова	C22:113c	4,0	4,0

Ляна олія. Рослинна олія, яку отримують екстрагуванням з насіння льону. Ляна олія сприяє нормалізації обмінних процесів в організмі і володіє корисними лікувальними властивостями.

Вивчення фракційного складу ліпідів сортів льону, які вирощуються в Україні, показало, що в насінні льону переважають нейтральні ліпіди, які становлять біля 98 % від загальної кількості ліпідів (табл.1.13). У фракціях фосфоліпідів переважають фосфатиділхоліни, фосфатиділетаноламіни і фосфатиділінозитолі

Таблиця 1.13 – Фракційний склад ліпідів льону, % [48]

Склад ліпідів	Сорт льону	
	"Дебют"	"Південна ніч"
Тригліцериди	98,50	98,20
Вільні жирні кислоти	0,07	0,10
Стероли	0,42	0,33
Ефіри стеролів	0,10	0,15
Токофероли, мг %	49,0	58,0
Фосфоліпіди, з них:	0,81	1,22
Дифосфатилгліцерини	сліди	сліди
Фосфатидні кислоти	6,30	8,10
Фосфатиділетаноламіни	18,50	21,70
Фосфатиділгліцерини	3,30	2,10
Фосфатиділхоліни	25,80	22,30
Лізофосфатидінхоліни	5,10	7,10
Фосфатиділінозитоли	18,90	21,70
Фосфатиділсерини	7,90	5,00
Фосфогліколіпіди	6,80	5,30
Гліцеролфосфат	2,10	1,50
Неідентифіковані	5,30	5,20

Дослідження жирнокислотного складу ліпідів насіння льону встановило, що серед високомолекулярних жирних кислот переважають (складають 88%) три не насичені жирні кислоти: олеїнова, лінолева і ліноленова (табл. 1.14).

Значний вміст ліноленової кислоти є одним з факторів, що надають олії з насіння льону функціональні властивості. У низці робіт [49] показано високу біологічну дію α -ліноленової кислоти, яка забезпечує наступні терапевтичні ефекти:

- модуляцію синтезу і метаболізму ейкозаноїдів з арахідонової кислоти;
- зменшення синтезу лейкотриєнів;
- підвищення пулу ліпідогенних попередників для синтезу ліпідів мозку
- захист від серцево-судинних захворювань та інфекцій міокарду;

- зниження тиску крові і вмісту холестерину та тригліцеридів низької густини;
- підсилення антитромбічних та актиаритмічних ефектів;
- інгібування проліферації лімфоцитів при розладах в імунній системі.

Таблиця 1.14 – Жирнокислотний склад лляної олії [48]

Жирнокислотний склад, %	Символьне зображення	Сорти льону	
		"Дебют"	"Південна ніч"
Міристинова	C14	сліди	0,00
Пальмітинова	C16	7,40	8,00
Стеаринова	C18	4,20	3,20
Арахінова	C20	0,50	0,20
Пальмітоолеїнова	C16:1	0,20	сліди
Олеїнова	C18:19с	21,40	18,10
Лінолева	C18:29с,12с	12,80	15,10
Ліноленова	C18:29с,12с,	53,50	55,10

На основі огляду літератури для розробки купажу було обрано такі рафіновані рослинні олії: пальмова, кукурудзяна, лляна, ріпакова та соєва. Цей вибір обумовлено різними складовими. Наприклад, ріпакова та соєва олія має невисоку собівартість, а ріпак займає близько 10 % загальної площі посівів олійних культур у світі і з кожним наступним роком дана цифра лише зростає. Кукурудзяна олія добре поєднується з молочним жиром та дозволяє отримати продукт з гарними структурно-механічними та органолептичними показниками. Пальмова олія має низьку собівартість та в своєму складі містить значну кількість токоферолів, які відіграють важливу роль в життєдіяльності організму, тому що є найбільш сильними антиоксидантами. Лляна олія характеризується високим вмістом біологічно активних речовин, що дозволяє віднести її до продуктів функціонального значення.

Дослідження жирнокислотного складу різних олій показали, що жодна олія в природі не має збалансованого складу ω -6 і ω -3 ПНЖК. Тому актуальними дослідженнями є розробка олій, яка б мала гарні органолептичні показники, збалансований жирнокислотний склад, невисоку собівартість і була конкурентоспроможною, є актуальним [30].

Деякі вчені [21, 22] вважають, що існують різні шляхи насичення організму людини ПНЖК, наприклад, розробка генномодифікованих олійних рослин з підвищеним вмістом ПНЖК, зокрема ω -3; використання біологічно активних добавок з вмістом ω -3; підвищення використання у харчуванні олій з підвищеним вмістом ПНЖК; створення купажів і застосування їх в розробках жирових продуктів харчування.

Найбільш маловитратним є розробка технології одержання купажованих олій. До того ж олії і різні емульсійні продукти на їх основі є традиційними продуктами харчування для населення України. Концепція купажування олій і жирів, як головний напрямок в розробці жирових продуктів функціонального призначення, була розроблена російськими вченими наприкінці ХХ століття [20, 21, 22]. Для розробки купажів рекомендовано використовувати доступні олії, такі як пальмову, соняшникову, кукурудзяну, оливкову, ріпакову, лляну та соєву [23]. Однак, слід зазначити, що ріпакова олія складно піддається рафінації, соєву [24] та лляну [25, 26] – додають до купажів не більш ніж 20–30 % та 5 %, відповідно, так як підвищення їх погіршує смакові властивості продукту [25, 26].

В роботах [17, 18, 19, 20] для виробництва купажів, які забезпечують співвідношення жирних кислот ω -6 : ω -3, запропоновано використовувати олії, такі як лляну, оливкову та як додаткові – соняшникову, кукурудзяну. Авторами роботи [11] для розробки купажів з потрібним вмістом ω -3 використано соняшникову, соєву та лляну олії. В останній час в літературі зустрічається багато прикладів купажів на основі нетрадиційних олій, таких як гарбузової, конопляної, рижикової та з зародків пшениці [12, 14]. Одержання купажів на основі даних олій у великих масштабах маловірогідне, тому що ці купажі олій для харчових потреб із-за високої собівартості в Україні практично не виробляють [13].

Таким чином, у світлі сучасної концепції здорового харчування молочні продукти повинні відповідати ряду критеріїв:

1. Це, в першу чергу, збалансований жирнокислотний склад, тобто триацилгліцероли в харчових продуктах повинні містити біля 50% мононенасичених, 30% насичених та 20% поліненасичених жирних кислот.

2. Співвідношення жирних кислот родини ω -6 до ω -3 у раціоні здорової людини становить 10:1, для лікувального харчування – від 3:1 до 5:1.

3. Молочні продукти повинні містити мінімальну кількість холестеролу і транс-ізомерів жирних кислот.

1.2 Мета, об'єкт, предмет досліджень

Мета досліджень. Метою роботи є наукове обґрунтування кількості і способів введення купажів натуральних рослинних олій до складу м'яких сирів та встановлення технологічних параметрів їх виробництва. Відповідно до поставленої мети в роботі вирішувалися наступні задачі:

1. Обґрунтувати спосіб введення купажів рослинних олій до нормалізованої суміші.

2. Визначити кількість додавання купажів рослинних олій у нормалізовану суміш для виробництва м'яких сирів.

3. Дослідити процес сичужного зсідання суміші з різним вмістом купажів рослинних олій.

4. Вивчити вплив виду та кількості внесення купажів рослинних олій на масову частку вологи м'яких сирів, втрати жиру у сироватку структурно-механічні властивості.

5. Розробити рецептурний склад продуктів із використанням купажів рослинних олій, визначити показники якості м'яких сирів.

6. Обґрунтувати термін зберігання м'яких сирів збалансованого жирнокислотного складу.

Об'єкт дослідження – технологія м'яких сирів із використанням купажів рослинних олій.

Предмет дослідження – способи введення купажів рослинних олій до складу молочної основи, їх вплив на процес сичужного зсідання, фізико-хімічні, структурно-механічні, органолептичні показники та терміни зберігання м'яких сирів.

1.2.1 Характеристика сировини

- молоко коров'яче незбиране. Вимоги при закупівлі згідно з вимогами ДСТУ 3662:2015 «Молоко-сировина коров'яче» [14];
- молоко знежирене, отримане сепаруванням незбираного молока згідно з вимогами ДСТУ 3662:2015;
- олія пальмова. Технічні умови згідно з вимогами ДСТУ 4306:2004 [15];
- олія кукурудзяна. Технічні умови згідно з вимогами ДСТУ 8808:2003 [16];
- олія соєва. Технічні умови згідно з вимогами ДСТУ 4534:2006 [17];
- олія лляна. Технічні вимоги згідно з вимогами ДСТУ ISO 150-2002 [18];
- олія ріпакова. Технічні умови згідно з вимогами ГОСТ 53457-2009 [19];
- купажі рослинних олій, розроблені науковцями кафедри технології жирів і парфумерно-косметичних продуктів НУХТ;
- сіль кухонна харчова гатунку екстра згідно з вимогами ДСТУ 3583:2015 [20];
- закваска прямого внесення, до складу мікрофлори якої входять мезофільні молочнокислі стрептококи – згідно з чинними нормативними документами;
- сичужний фермент – закордонного виробництва дозволений для використання в харчових продуктах МОЗ України;
- хлористий кальцій – дозволений для використання в харчових продуктах МОЗ України;
- емульгатори: суміш моно- та дигліцеридів дистильованих, згідно з чинними нормативними документами;
- вода питна згідно з вимогами СанПіН 2.1.4.2580-10 чинного від 25 лютого 2010 року (зі змінами) [21].

Для того, щоб отримати новий продукт, необхідно провести ряд досліджень: визначити умови введення купажів рослинних олій, оптимальну дози їх внесення, розробити рецептурний склад нових продуктів, визначити фізико-хімічні показники та провести органолептичну оцінку розроблених продуктів, а також перевірити здатність до зберігання готових продуктів протягом гарантійного терміну для м'яких сирів.

1.2.2 Блок-схема проведення теоретичних та експериментальних досліджень

Послідовність проведення науково – дослідної роботи згідно певних етапів експериментальних досліджень, підпорядкованих основній меті – розробці нових та вдосконаленню існуючих технологій м'яких сирів з використанням купажів рослинних олій представлена у вигляді блок-схеми на рис. 1.1.

1.2.3 Методи досліджень

Методи досліджень, назва, стисла характеристика та позначення літературного джерела чи номеру нормативної документації наведено у таблиці 1.15.

Використані методи було розділено на 2 групи: 1 – методи досліджень складу, органолептичних та фізико-хімічних властивостей; 2 – методи визначення структурно-механічних характеристик.

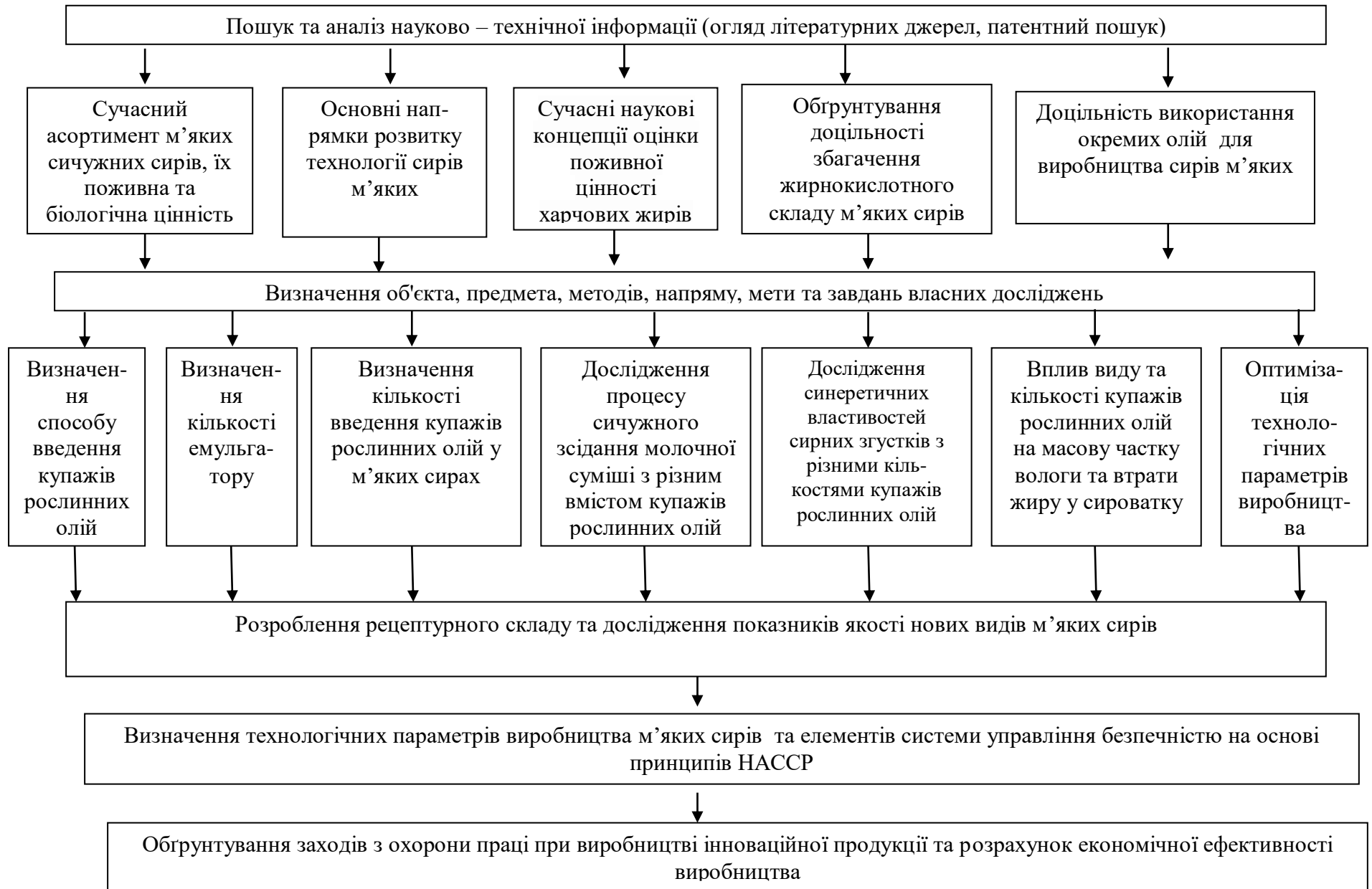


Рисунок 1.1 – Схема проведення досліджень

Таблиця 1.15 – Характеристика методів досліджень

№ з/п	Назва показника	Назва методу (приладу)
1	2	3
Методи досліджень складу, органолептичних та фізико-хімічних показників		
1.	Органолептична оцінка молочної сировини, готових м'яких сирів	Органолептично [22]
2.	Масова частка жиру	Кислотний метод Гербера [23]
3.	Масова частка вологи	Прискорений метод [24]
4.	Активна кислотність	Потенціометрично [25]
Структурно-механічні властивості		
5.	Визначення твердості Відносна пластичність та пружність	Пенетрометр АП-4/1, вказівки по експлуатації приладу “АП-4/1”. [26]
6.	Ефективна в'язкість	Віскозиметр „Reotest-2”, вказівки по експлуатації приладу “Reotest - 2”

Органолептична оцінка м'яких сирів

З метою об'єктивного оцінювання при визначенні раціональної дози введення купажів рослинних олій розроблено бальну шкалу та критерії органолептичної оцінки м'яких сирів (табл. 1.16).

Таблиця 1.16 – Бальна шкала та критерії органолептичної оцінки якості м'яких сирів

№ з/п	Найменування та характеристика показника	Зниження балів	Бальна оцінка
1. Смак та запах (40 балів)			
1.1	Виражений	0	40
1.2	Недостатньо виражений	1...3	38...37
1.3	Невиражений	4...5	36...35
1.4	Слабка гіркота	6...8	34...32
1.5	Неприродний	10...15	30...25
1.6	Присмак рослинної олії	15...18	25...22
2. Консистенція (30 балів)			
2.1	Щільна, пластична	0	30
2.2	Недостатньо щільна	2	28
2.3	Недостатньо пластична	3...4	27...26

№ з/п	Найменування та характеристика показника	Зниження балів	Бальна оцінка
2.4	Крихка	6...8	24..22
2.5	Крупинчаста	10...12	20...18
2.6	Масляниста	10...15	20...15
3. Зовнішній вигляд (20 балів)			
3.1	Форма правильна, з нормальним овалом	0	20
3.2	Злегка деформована	1...3	19...17
3.3	Поверхня деформована	5...7	15...13
4. Колір (10 балів)			
4.1	Рівномірний	0	10
4.2	Нерівномірний	1...2	9...8
4.3	Наявні краплі жиру	3...5	7...5

Визначення масової частки жиру

Метод ґрунтується на виділенні з молочної сировини жиру внаслідок дії ізоамілового спирту та концентрованої сірчаної кислоти у вигляді суцільного шару і вимірюванні його об'єму.

Для визначення масової частки жиру пробу молочної сироватки підігрівають до температури 30-40°C, фільтрують через ватний тампон або марлю. При вмісті жиру менше 0,5% використовують жиромір для знежиреного молока. Якщо масова частка жиру більше 0,5% використовують звичайний жиромір для молока.

У чистий жиромір для молока дозатором приливають 10 см³ сірчаної кислоти густиною 1780-1800 кг/м³, намагаючись не змочити горловину жироміра. Піпеткою відміряють 10,77 см³ підготованої молочної сироватки. Рівень сироватки в піпетці встановлюють за нижнім меніском, тримаючи піпетку тільки вертикально. Потім піпетку нахиляють під кутом 45° і, приклавши до внутрішньої стінки (нижче шийки) жироміра, дають молоку вільно стікати так, щоб воно не змішувалось з сірчаною кислотою, а залишалось на ній. Після чого дозатором додають 1 см³ ізоамілового спирту. Жиромір закривають сухою пробкою, потім жиромір струшують до повного розчинення білкових речовин перевертанням 4...5 разів, щоб рідини в цьому повністю розмішалися. Після цього жиромір ставлять

пробкою донизу на 5 хв у водяну баню з температурою $(65 + 2) ^\circ\text{C}$. Далі виймають з бані, вставляють в патрони центрифуги робочою частиною до центру таким чином, щоб вони були розташовані симетрично один одному. Кришку центрифуги закривають і починають центрифугування, яке проводять з частотою обертання 17...20 об/с протягом 5 хв.

Після закінчення центрифугування жироміри дістають з центрифуги і рухом гумової пробки регулюють стовпчик жиру так, щоб він містився у трубці зі шкалою. Потім жироміри ставлять пробкою донизу в штатив водяної бані температурою $(65 \pm 2) ^\circ\text{C}$ на 5 хв. Рівень води в бані повинен бути більшим за рівень стовпчика жиру в жиромірі. Через 5 хв жироміри дістають з бані і здійснюють відрахунок жиру.

Визначення масової частки вологи на приладі Чижової

Щоб виміряти вміст вологи, складіть пакет з газетного паперу розміром 150*150 мм (одно- або двошаровий) під кутом і загніть кути і краї. Потім цей пакет поміщають у шматок пергаментного паперу трохи більшого розміру, ніж пакет, не загортаючи краї. Отримані пакетики сушать в сушильній шафі Чисова при 150°C протягом 3 хв, потім охолоджують і зберігають у сушильній шафі.

Пакетики зважують з кроком 0,01 г і з кроком 0,01 г відважують в них 5 г досліджуваного продукту. Продукт повинен бути рівномірно розподілений по всій поверхні пакета. Мішечок зі зразком закривають і поміщають у пристрій між плитами, нагрітими до 150-152 $^\circ\text{C}$, на 5 хвилин.

Охолоджують пакет з висušеним зразком в сушильній шафі протягом 3-5 хвилин і зважують. Вологість продукту визначають за формулою.

$$B = \frac{m - m_1}{5} \times 100 \% \quad (1.1)$$

де B — масова частка вологи, %; m — маса пакета з наважкою до висушування, г; m_1 — маса пакета з наважкою після висушування, г; 5 — маса продукту, г.

Різниця між паралельними визначеннями не повинна перевищувати 0,5 %. За кінцевий результат беруть середнє арифметичне з двох паралельних.

Визначення титрованої кислотності

Активна кислотність визначається концентрацією вільних іонів водню і виражається водневим показником - від'ємним логарифмом концентрації іонів водню в розчині, вираженим в одиницях рН. Активну кислотність вимірюють методом потенціометрії за допомогою рН-метра.

Помістіть 5 г зразка продукту, що тестується, в порцелянову ступку. Ретельно перемішати і розтерти товкачиком. Потім продукт кількісно переносять у склянку об'ємом 100 см³. Залишок змивають невеликою кількістю води при температурі 35-40 °С. Загальний об'єм води не повинен перевищувати 50 см³. Потім стакан ставлять на рухомий столик приладу і піднімають так, щоб електрод занурився в зразок. Після цього зачекайте одну хвилину і зніміть показання зі шкали приладу.

Визначення структурно-механічних властивостей м'яких сирів на автоматизованому пенетрометрі АП-4/1

Вимірювання структурно-механічних властивостей продуктів за допомогою пенетрометра АП-4/1 здійснюється шляхом прикладання постійного навантаження до тіла певної форми і розмірів і вимірювання глибини занурення (пенетрації) за певний проміжок часу.

Для вимірювання структурно-механічних властивостей сирних продуктів, що містять молоко, в автоматичному пенетрометрі АП-4/1 використовується пластиковий занурювальний корпус діаметром 25 мм з круглим дном (радіус 12,5 мм). Сталевий стрижень корпусу оснащений змінним металевим вантажем у вигляді металевого диска з отвором для стрижня, який закріплений в стрижні занурювальної системи. Загальна вага цієї системи занурення з металевими вантажами становить 300 г (G1).

Із досліджуваного зразка вирізають пробу товщиною Н=40 мм. Площини зрізів мають бути чітко паралельними. Систему занурення закріплюють у верхньому вихідному положенні – риска поділки встановлена на 0. На тіло занурення встановлюють змінний металевий вантаж. Досліджувану пробу укладають на плоску поверхню підйомного столика пенетрометра, який

підіймають штурвалом до тих пір, поки тіло занурення доторкнеться до поверхні проби.

Товщина досліджуваного зразку характеризує вихідну висоту H . Після натискання пускової кнопки протягом певного часу відбувається penetрація тіла занурення у зразок м'якого сиру, після чого система занурення гальмується. Висота проби в місці деформації на цей час зменшується і становить ΔH_1 , значення якої записується в одиницях penetрації. Після зняття змінного вантажу система знову розгальмовується на певний час. Після зняття змінного вантажу маса системи становить G_2 , що менше ніж G_1 , тому проба досліджуваного зразку внаслідок пружних властивостей частково відновлює свою висоту, яка досягає значення ΔH_2 . На цей момент система знову гальмується, і на шкалі приладу фіксується значення ΔH_2 , воно менше за значення ΔH_1 . Різницю між цими показниками позначають, як ΔH_3 .

ΔH_1 – це показник загальної деформації стиснення проби, її позначають як $\Delta H_{\text{заг}}$;

ΔH_2 – характеризує залишкову деформацію проби або її пластичність, що позначається як $\Delta H_{\text{пл}}$;

ΔH_3 – характеризує пружність проби, що позначається як $\Delta H_{\text{пр}}$.

Для характеристики структурно-механічних властивостей проби визначають також її відносну пластичність і пружність у % за формулами:

Відносна пластичність:

$$\frac{\Delta H_{\text{пл}} \times 100}{\Delta H_{\text{заг}}} \quad (1.2)$$

Відносна пружність:

$$\frac{\Delta H_{\text{пр}} \times 100}{\Delta H_{\text{заг}}} \quad (1.3)$$

Визначення твердості на автоматизованому пенетрометрі

АП-4/1

На цьому приладі силу визначають за консистенцією досліджуваного зразка. Для визначення консистенції м'якого сиру на пенетрометрі необхідні такі деталі та пристрої:

- тіло занурення масою 10 г з кулькою діаметром 6 мм;
- затискувальна деталь-втулка масою 26 г. Загальна маса системи занурення разом з частинами, що не знімаються становить 50 г;
- торцева запірна насадка;
- втулка із внутрішнім каналом діаметром 20 мм, заввишки 35 мм, із запірними стержнями.

Із досліджуваного зразка відбирають по три наважки масою 40 г кожна. Кожну з них розкочують і вводять у канал втулки, ущільнюють до заповнення всього об'єму каналу. Товкачиком вирівнюють поверхню біля верхнього кінця втулки. Після чого насадку разом із втулкою встановлюють у середину підйомного столика пенетрометра. Безпосередньо перед вимірюванням занурювальну кульку протирають вологою ганчіркою, а потім піднімають стіл за допомогою маховика на вимірювальному столі до тих пір, поки поверхня зразка, що вимірюється, не торкнеться занурювальної кульки. Потім його уповільнюють на 5 с і вимірюють значення, записане на шкалі вимірювального приладу; середнє арифметичне з трьох значень приймається за твердість зразка.

Визначення ефективної в'язкості

У досліджуваних зразках визначали ефективну в'язкість та напруження зсуву за допомогою ротаційного віскозиметра Reotest-2 [27]. Reotest-2 являється ротаційним віскозиметром для визначення ефективної в'язкості ньютонівських рідин. За допомогою ротаційного віскозиметра можливо вимірювати такі реологічні властивості: структурну в'язкість, пластичність, тиксотропію.

Вимірювальний вузол цього приладу складається з ротора і стакана (циліндр в циліндрі). Принцип вимірювання полягає в наступному. В зазор між циліндрами поміщають продукт, що досліджують, в якому під дією обертання ротора відбувається зсув одного прошарку відносно іншого. За величиною обертання ротора (градієнт швидкості) та силою опору його обертання визначають реологічні характеристики продукту.

Позитивні характеристики приладу – великий діапазон вимірювання напруги зсуву, швидкості деформації та в'язкості при максимальному використанні всіх вимірюючих пристроїв.

До переваг обраного типу віскозиметра відносяться: можливість регулювання частоти обертання ротора у широкому діапазоні; наявність електро-механічного привода та набору вимірювальних пристроїв (ротор-стакан); постійна висота продукту в ємкості (стакані); похибка вимірювань для ньютонівських або структурованих рідин складає всього $\pm 3\%$.

У залежності від консистенції об'єкта, що досліджується, необхідно вірно вибрати відповідний вимірюючий пристрій, що відрізняється співвідношенням радіусом циліндрів (ротора та стакану). З вимірювальним стаканом можливо комбінувати 5 вимірювальних циліндрів-насадок (N, S₁, S₂, S₃, H). H-насадка призначена для вимірювання продуктів з дуже в'язкою консистенцією, а N-насадка, навпаки, для менш в'язких об'єктів. Коли установка зібрана, вмикається привідний механізм і проводиться вимірювання та знімання показів приладу.

Перед початком вимірювань обирають відповідний індекс вимірювального приладу. Необхідну кількість продукту загрузають у вимірювальний циліндр. Для того, щоб побудувати криві текучості (реограми), які визначають залежність напруження зсуву від швидкості деформації, виміри починають проводити при низьких показниках швидкості деформації. Швидкість деформації збільшують шляхом збільшення частоти обертання вимірювального циліндра. Потрібну частоту обертання ротора задають за допомогою перемикачів приводу.

Між величинами, що вимірюються та реологічними параметрами існують співвідношення, які виражаються такими розрахунковими формулами.

Дотична напруга τ_r та градієнт напруги на зріз D_r відносяться до радіуса внутрішнього циліндра системи співвісних циліндрів.

Для діючої в речовині, що досліджується, дотичної напруги τ_r отримують:

$$\tau_r = z \times \alpha \quad (1.4)$$

де τ_r – дотична напруга, дн/см²; z – константа циліндра, дн/(см²· под. шкали); α – значення показуючого пристрою, под. шкали.

Константа циліндра вказана в посвідченні про випробування вимірюючого пристрою (далі посвідченні) окремо по діапазнам I і II дотичних напруг. Нами були проведені дослідження з використанням I-го діапазону.

Падіння швидкості у кільцеподібному зазорі вказує градієнт напруги на зріз D_r (1/сек), який часто називають і швидкістю деформації. Цей градієнт, що залежить від розмірів системи циліндрів, пропорційний числу обертів циліндра, котрий обертається. Градієнт напруги на зріз вказаний в огляді ступенів для ротаційного віскозиметра для всіх ступенів числа обертів та для всіх вимірювальних пристроїв, що міститься у посвідченні.

Указані в огляді ступенів градієнта напруги на зріз відносяться до частоти мережі $\nu = 50$ Гц. Відхилення частоти мережі від цього значення корегують за формулою:

$$D_{rk} = \frac{D_r \times \nu}{50}, \quad (1.5)$$

де D_{rk} – корегований градієнт напруги на зріз, 1/сек; D_r – градієнт напруги на зріз, взятий з огляду ступенів, 1/сек; ν – частота мережі, (Гц).

Із вимірної дотичної напруги τ_r та градієнта напруги на зріз D_r можна визначати динамічну в'язкість η .

$$\eta = \frac{\tau_r}{D_r} \times 100\%, \quad (1.6)$$

де η – динамічна в'язкість, спз.

Визначення динамічної в'язкості спрощується, якщо підставити значення розрахункового фактору f у рівняння 2.8, який становить:

$$f = 100 \times D_r^{-1} \quad (1.7)$$

отримаємо:

$$f = \tau_r \times 100 \quad (1.8)$$

Як і градієнт напруги на зсув, розрахунковий фактор f вказаний для всіх ступенів числа обертів та для всіх вимірювальних пристроїв в огляді ступенів ротаційного віскозиметра.

Отримані в сантимуазах значення динамічної в'язкості задля приведення одиниць до загальноприйнятої системи переводили у Па*с: $1 \text{ спз} = 1 \cdot 10^{-3} \text{ Па*с}$

Дотична напруга τ_r , дн/см² в системі співвісних циліндрів визначаються за наступним співвідношенням:

$$\tau_r = z \times a \quad (1.10)$$

де z – константа циліндру, (дн/см²)*(1/под.шк.); a – значення відраховане зі шкали прибору (поділки шкали).

1.2.4. Статистична обробка

Важливим етапом проведення експерименту є математично-статистична обробка і аналіз результатів. Точність, наочність та виразність представлення результатів досліджень істотно спрощує їх аналіз. Крім того, екстрапольовані криві дозволяють більш глибоко зрозуміти процеси, що відбуваються під час проведення експерименту.

Всі дослідження проводились в 3-х кратній повторюваності. Результати досліджень взяті як середнє арифметичне трьох значень.

В результаті обробки дослідних даних визначали:

- абсолютну похибку, яка являє собою різницю між одержаним та середнім значенням:

$$\Delta X^{\circ} = X_i - X_{\text{ср}} \quad (1.11)$$

де X_i , $X_{\text{ср}}$ - одержане та середнє значення відповідно.

- відносну похибку, яка представляє собою відношення абсолютної похибки до середнього значення:

$$\delta = \Delta X^{\circ} / X_{\text{ср}} \quad (1.12)$$

- середньоквадратичну дисперсію як відношення суми квадратів абсолютних похибок до числа дослідів мінус один:

$$S^2 = \sum_{i=1}^n (\Delta X^{\circ}_i)^2 / (n-1) \quad (1.13)$$

де n – кількість дослідів.

- середньоквадратичне стандартне відхилення одиничного визначення як корінь квадратний із середньоквадратичної дисперсії:

$$S_x = \sqrt{S^2} \quad (1.14)$$

- середньоквадратичне стандартне відхилення середнього результату як корінь квадратний із середньоквадратичної дисперсії поділеної на кількість паралельних дослідів:

$$S_{x_{cp.}} = \sqrt{S^2 / n} \quad (1.15)$$

- середньоквадратичне відносне стандартне відхилення як відношення стандартного відхилення до середнього значення:

$$S_{ст.} = S_{x_{cp.}} / X_{cp.} \quad (1.16)$$

Всі представлені у роботі дослідні дані знаходяться в межах похибки та не перевищують її допустиме значення.

Висновки до розділу 1

1. Розробка технології нових видів м'яких сирів є актуальним напрямом наукових досліджень з огляду на обмеженість їх асортименту вітчизняного виробництва.

2. Для створення здорових продуктів нового покоління перспективним є часткова заміна молочної сировини на рослинну, що дозволить максимально наблизити їх склад до рекомендованих норм та заощадити молочні ресурси.

3. З метою отримання м'яких сирів зі збалансованим жирнокислотним складом доцільним є використання натуральних рослинних олій: пальмової, соєвої, лляної, кукурудзяної, ріпакової тощо.

4. Оскільки жирнокислотний склад жодної із натуральних олій у повній мірі не відповідає встановленим нормам, рекомендується використання купажів рослинних олій.

5. При розробленні купажів рослинних олій необхідно враховувати жирнокислотний склад молочного жиру та технологічні особливості виробництва окремих продуктів.

Розділ 2. Розроблення рецептури та технології інноваційної продукції для закладів ресторанного господарства

2.1 Визначення способу введення купажів рослинних олій

При виробництві м'яких сирів, рослинні олії рекомендовано вносити до теплового оброблення суміші, що забезпечить необхідні санітарно-гігієнічні показники готових продуктів.

З метою визначення раціонального способу введення купажів рослинних олій проведено експериментальні дослідження. У якості жирового компоненту використовували купаж №5 (пальмова олія: кукурудзяна олія: лляна олія як 70: 25: 5), купаж № 6 (пальмова олія: соєва олія: лляна олія як 70: 25: 5) та купаж № 7 (пальмова олія: ріпакова олія як 80: 20).

Можливі декілька способів введення жирового компоненту: у нормалізовану суміш з наступним диспергуванням та у знежирене молоко з подальшим диспергуванням.

За першим способом жировий компонент вносили у нормалізовану суміш, масову частку жиру встановлювали із урахуванням масової частки білка незбираного молока та дози введення жирового компоненту. Нормалізовану суміш підігрівали до температури 60...65 °С, вносили жировий компонент у кількості 50 % від загальної маси жиру (16 г на 1000 г молока) та піддавали диспергуванню протягом 10...15 хв. При цьому спостерігалися підвищені втрати жиру у сироватку. Масова частка жиру якої сягала 2 % (тоді як нормативні втрати не повинні перевищувати 0,4 %). Органолептичні показники продуктів, отриманих таким способом, були наступні: смак та запах – чисті, сирні; консистенція – крихка, не пластична, під час формування та самопресування сирне зерно значно деформується та розтікається, що можна пояснити подрібненням білка під час диспергування нормалізованої суміші.

Тому більш раціональним є диспергування жирового компоненту у знежиреному молоці із наступним внесенням у нормалізовану суміш. Частину незбираного молока сепарували, у знежирене молоко температурою 60...65 °С вносили попередньо підготовлений жировий компонент із розрахунку 50 %-ї

заміни молочного жиру, що становить 16 г на 1000 г молока. Жировий компонент підігрівали до температури 80...85 °С, охолоджували до 60...65 °С, вносили у знежирене молоко та диспергували протягом 10...15 хв. Органолептичні показники продуктів, отриманих таким способом, були наступні: смак та запах – чисті, сирні; консистенція – щільна та пластична, під час формування та самопресування сирне зерно не деформується, добре тримає форму та не розтікається. Але і при цьому способі введення купажів рослинних олій спостерігалися підвищені втрати жиру у сироватку, тому було прийнято рішення про введення емульгатору.

Таблиця 2.1 – Органолептичні показники модельних зразків м'яких сирів та втрати жиру у сироватку при різних способах введення купажів рослинних олій

№ поз.	Спосіб введення купажу рослинних олій	Органолептичні показники			Втрати жиру у сироватку, %
		Смак та запах	Консистенція, зовнішній вигляд	Колір	
1.	<i>Під час складання нормалізованої суміші з подальшим диспергуванням</i>	Виражений, чистий, сирний без сторонніх присмаків та запахів	Щільна, пластична; форма з нормальним овалом, не деформована	Рівномірний за всією масою сирного тіста	2
2.	<i>У знежирене молоко з подальшим диспергуванням та змішуванням із незбираним молоком</i>	Виражений, чистий, сирний, без сторонніх присмаків та запахів	Щільна, пластична; поверхня не деформована з нормальним овалом	Рівномірний за всією масою сирного тіста	0,4

2.2 Визначення дози введення емульгатору

Емульгатори вносять з метою отримання стабільної, гомогенної молочно-жирової суміші. У якості емульгатора вирішено використовувати суміш моно- та дигліцеридів дистильованих. Оптимальна доза введення його до складу жирової

суміші становить близько 3-4 % від загальної маси внесеного жирового компоненту згідно встановлених вимог.

З метою уточнення дози введення емульгатору проведено ряд експериментальних досліджень. З метою цього готувалися модельні зразки з використанням купажів рослинних олій. Емульгатор вносили до жирового компоненту у кількості від 2 до 5 % з інтервалом в 1 %. Паралельно готували модельні зразки з використанням купажу №5, №6 та №7. Отримані дані наведені в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Залежність втрат жиру у сироватку від дози введення емульгатору

№ п/п	Доза введення емульгатору, %	Втрати жиру у сироватку, %
1.	2	0,9
2.	3	0,6
3.	4	0,3
4.	5	0,3

При внесенні емульгатору до складу купажів рослинних олій №6 та №7 були отримані аналогічні дані. Тому можна зробити висновок, що доза введення емульгатору у жирову суміш повинна становити не менше 4 %. Активність емульгатору при використанні різних видів купажів рослинних олій не знижується, а втрати жиру відповідають встановленим вимогам.

2.3 Визначення дози введення купажів рослинних олій у м'яких сирах

На першому етапі визначали можливість часткової заміни молочного жиру на купажі рослинних олій. Для визначення дози введення купажів рослинних олій готували модельні зразки із дозою введення жирового компоненту від 10 до 70 % з інтервалом у 20 %.

Органолептичні показники модельних зразків із використанням купажів рослинних олій №5-7 наведені в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 – Органолептичні показники модельних зразків із використанням купажів рослинних олій

№ п/п	Доза введення, %	Органолептичні показники			
		Смак та запах	Консистенція	Зовнішній вигляд	Колір
купаж рослинних олій № 5					
1.	10	Виражений, чистий, сирний без сторонніх присмаків та запахів	Щільна, пластична	Форма з нормальним овалом, не деформована	Рівномірний за всією масою сирного тіста
2.	30	Виражений, чистий, сирний, без сторонніх присмаків та запахів	Щільна, пластична	Поверхня не деформована з нормальним овалом	Рівномірний за всією масою сирного тіста
3.	50	Виражений, чистий, сирний, без сторонніх присмаків та запахів	Недостатньо щільна	Поверхня не деформована з нормальним овалом	Колір не рівномірний
4.	70	Присмак та запах рослинної олії	Крихка, дещо крупинчаста	Поверхня злегка деформована	Наявні вкраплення жиру
купаж рослинних олій № 6					
5.	10	Виражений, чистий, сирний, без сторонніх присмаків та запахів	Щільна, пластична	Форма з нормальним овалом, не деформована	Рівномірний за всією масою сирного тіста
6.	30	Виражений, чистий, сирний, без сторонніх присмаків та запахів	Щільна, пластична	Поверхня не деформована з нормальним овалом	Рівномірний за всією масою сирного тіста
7.	50	Чистий, недостатньо виражений	Щільна, пластична	Поверхня не деформована з нормальним овалом	Рівномірний за всією масою сирного тіста
8.	70	Присмак та запах рослинної олії	Масляниста, не пластична	Поверхня злегка деформована	Не рівномірний наявні

					вкраплення жиру
--	--	--	--	--	-----------------

Закінчення табл. 2.3

№ п/п	Доза введення, %	Органолептичні показники			
		Смак та запах	Консистенція	Зовнішній вигляд	Колір
купаж рослинних олій № 7					
9.	10	Виражений, чистий, сирний, без сторонніх присмаків та запахів	Щільна, пластична	Форма з нормальним овалом, не деформована	Рівномірний за всією масою сирного тіста
10.	30	Виражений, чистий, сирний, без сторонніх присмаків та запахів	Щільна, пластична	Поверхня не деформована з нормальним овалом	Рівномірний за всією масою сирного тіста
11.	50	Виражений, чистий, сирний, без сторонніх присмаків та запахів	Недостатньо щільна	Поверхня не деформована з нормальним овалом	Рівномірний за всією масою сирного тіста
12.	70	Присмак та запах рослинної олій	Масляниста, не пластична	Поверхня злегка деформована	Не рівномірний наявні вкраплення жиру

Таким чином, на підставі органолептичної оцінки, встановлено можливість часткової заміни молочного жиру на купажі рослинних олій – не більше 50%.

За розробленими критеріями (табл. 1.16) здійснено оцінку дослідних зразків із різними дозами введення купажів рослинних олій до молочного жиру. Отримані результати наведені в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4 – Бальна оцінка модельних зразків з різними дозами введення купажів рослинних олій

№ зразка	Доза введення купажу, %	Оцінка, бал				Загальна оцінка
		Смак та запах	Консистенція	Зовнішній вигляд	Колір	
<i>Купаж №5</i>						
1.	10 %	40	30	20	10	100

2.	30 %	40	30	20	10	100
3.	50 %	40	28	20	9	97
4.	70 %	25	20	18	5	68
<i>Купаж №6</i>						
5.	10 %	40	30	20	10	100
6.	30 %	40	30	20	10	100
7.	50 %	38	30	20	10	98
8.	70 %	23	18	18	6	65
<i>Купаж №7</i>						
9.	10 %	40	30	20	10	100
10.	30 %	40	30	20	10	100
11.	50 %	40	28	20	10	98
12.	70 %	22	15	19	5	61
<i>Контроль</i>						
13.	-	40	30	20	10	100

На підставі загальної оцінки дослідних зразків можна зробити висновок, що введення купажів рослинних олій №5, №6 та №7 у кількості до 30 % не впливає на органолептичні показники продуктів сирних, вироблені зразки отримали максимальні оцінки - 100 балів, тоді як зразки із дозою введення купажів рослинних олій у кількості 50 % отримали дещо нижчу оцінку, за рахунок зниження балів за показниками смаку, запаху (купаж №6) та консистенції (купаж №5, 7). При 70 % -ій заміні молочного жиру загальна оцінка суттєво знижувалася. Таким чином, визначено можливість заміни молочного жиру на купажі рослинних олій у кількості до 50%.

2.4 Дослідження процесу сичужного зсідання молочної суміші з різним вмістом купажів рослинних олій

Сичужне зсідання молока є основною технологічною операцією при виробництві м'яких сирних продуктів. Воно має суттєвий вплив на подальший хід технологічних процесів отримання сирного продукту, його складу та органолептичних показників якості.

В ході досліджень було вироблено 10 модельних зразків м'яких сирів із молока, нормалізованого за масовою часткою жиру з різною дозою внесення купажів рослинних олій (від 10 до 50%). Кількість компонентів визначали із

урахуванням отримання 1000 г нормалізованої суміші. Склад модельних зразків нормалізованої суміші для виробництва м'яких сирів наведено у таблиці 2.5.

Таблиця 2.5 – Склад модельних зразків

№ зразка	Доза введення купажу, %	Маса компонентів, г			
		незбираного молока	знежиреного молока	купажу рослинних олій	емульгатору
<i>Купаж №5</i>					
1.	10	500,0	496,67	3,2	0,13
2.	30	500,0	490,0	9,6	0,4
3.	50	500,0	483,3	16,0	0,7
<i>Купаж №6</i>					
4.	10	500,0	496,67	3,2	0,13
5.	30	500,0	490,0	9,6	0,4
6.	50	500,0	483,3	16,0	0,7
<i>Купаж №7</i>					
7.	10	500,0	496,67	3,2	0,13
8.	30	500,0	490,0	9,6	0,4
9.	50	500,0	483,3	16,0	0,7
<i>Контроль</i>					
10.	-	1000	-	-	-

За онову була прийнята класична технологія м'якого сиру. Протягом дослідів використовували молоко з кислотністю 18 °Т, масовою часткою жиру 3,2 %, білку – 3,2 %, сухих речовин – 12 %.

Жирову фракцію молока модельних зразків нормалізували до отримання рівноваги між молочним жиром та жиром рослинних олій. З цією метою готували молочно-жирову емульсію шляхом змішування знежиреного молока температурою 60...65 °С з попередньо підготовленими купажми рослинних олій та внесеним емульгатором, температура яких становила 60...65 °С та проводили диспергування протягом 10...15 хв. Після чого додавали незбиране молоко температурою 60...65 °С та виконували технологічні операції у відповідності з технологією м'якого сиру.

У всіх модельних зразках витримувалися єдині температурні параметри та дози внесення рецептурних компонентів: температура пастеризації суміші - 74±2 °С, температура згортання – 29 °С, доза внесення бактеріальної закваски – 2,0 %

від маси нормалізованої суміші, доза внесення сичужного ферменту – 1,0 г на 100 кг молока, доза внесення хлористого кальцію – 25 г на 100 кг молока, тривалість обробки сирного зерна – 23 хв, тривалість самопресування – 3,5 год, соління у розсолі концентрацією 18...22 % при температурі 10...12 °С протягом 1 доби.

Вплив дози внесення купажів рослинних олій на тривалість сичужного зсідання наведена в таблиці 2.6.

Таблиця 2.6 – Тривалість сичужного зсідання модельних зразків

№ зразка	Доза введення купажу, %	Тривалість сичужного зсідання, хв	Збільшення тривалості сичужного зсідання, %
<i>Купаж №5</i>			
1.	10	50	0,0
2.	30	53	6,0
3.	50	55	10,0
<i>Купаж №6</i>			
4.	10	50	0,0
5.	30	55	10,0
6.	50	58	16,0
<i>Купаж №7</i>			
7.	10	50	0,0
8.	30	50	0,0
9.	50	53	6,0
<i>Контроль</i>			
10.	-	50	0,0

Таким чином, тривалість сичужного зсідання суміші збільшувалася зі збільшенням дози внесення купажів рослинних олій. Контрольний зразок (100 % молочного жиру) мав тривалість сичужного зсідання 50 хв. Внесення до жирової фракції молока 10 % купажів рослинних олій не змінювало тривалість сичужного зсідання суміші. Заміна 30 % молочного жиру на купажі рослинних олій №5, 6 призвела до збільшення тривалості зсідання, відповідно на 3 хв (6,0 %), 5 хв (10,0 %), а при використанні купажу №7 тривалість не змінилася. При заміні 50 % молочного жиру приріст складав 5 хв (10,0 %), 8 хв (16,0 %) та 3 хв (6,0%) відповідно (рис. 3.2).

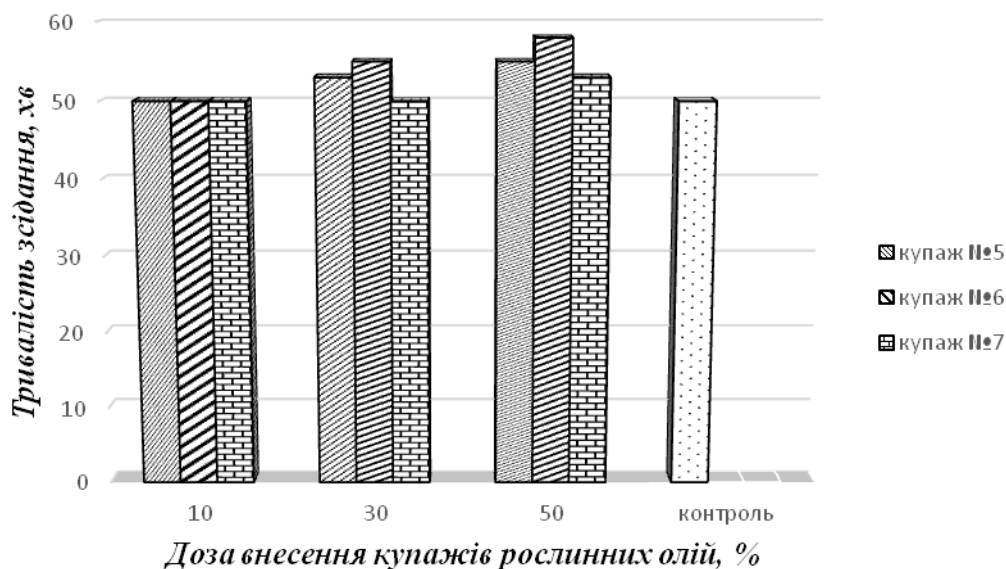


Рисунок 2.1 – Залежність тривалості сичужного зсідання нормалізованої суміші для виробництва продукту сирного від дози внесення купажів рослинних олій

Виходячи із наведених даних видно, що наявність купажів рослинних олій в жировій фракції молока незначно впливає на тривалість сичужного зсідання суміші, а саме зі збільшенням кількості рослинної олії процес зсідання уповільнюється. Проте при заміні 10 % молочного жиру на купажі рослинних олій тривалість сичужного згортання залишається не змінною, а при збільшенні дози внесення купажів до 50 % спостерігається не суттєве збільшення, що в середньому становить лише на 5...8 хв довше, ніж у контрольному зразку. Збільшення тривалості сичужного зсідання можна пояснити наявністю комплексу немолочних жирів та емульгатору, що частково блокують білки молока та знижують їх реакцію взаємодії з сичужним ферментом.

2.5 Дослідження синеретичних властивостей сирних згустків з різними кількостями купажів рослинних олій

Нами було досліджено синеретичні властивості сирних згустків з різною дозою внесення купажів рослинних олій. В ході досліджень було вироблено 10 модельних зразків м'яких сирів із молока, нормалізованого за масовою часткою

жиру з різною дозою внесення купажів рослинних олій. Жировий компонент вносили у кількості від 10 до 50 % з інтервалом 20 %.

У всіх модельних зразках кількість молокозсідаючого ферменту, хлористого кальцію та бактеріальної закваски були однаковими: сичужний фермент - 1 г на 100 кг молока, хлористий кальцій – 25 г на 100 кг молока бактеріальна закваска – 2,0 %.

У дослідних зразках визначали синеретичні властивості отриманих згустків. В підготовлених зразках виділення сироватки із згустків відбувалася з різною швидкістю. На цей процес вплинула доза внесення купажів рослинних олій в жировій фазі молока (рис. 2.2).

Встановлено, що доза внесення купажу рослинної олії №5 має незначний вплив на синеретичні властивості сичужних згустків. Так, через 60 с після розрізання згустку, у зразку із дозою внесення 50 % об'єм виділеної сироватки становив 11%, тоді як у контролі – 15 %. Через 120 с об'єм виділеної сироватки становив 24 %, тоді як у контролі – 28 %.

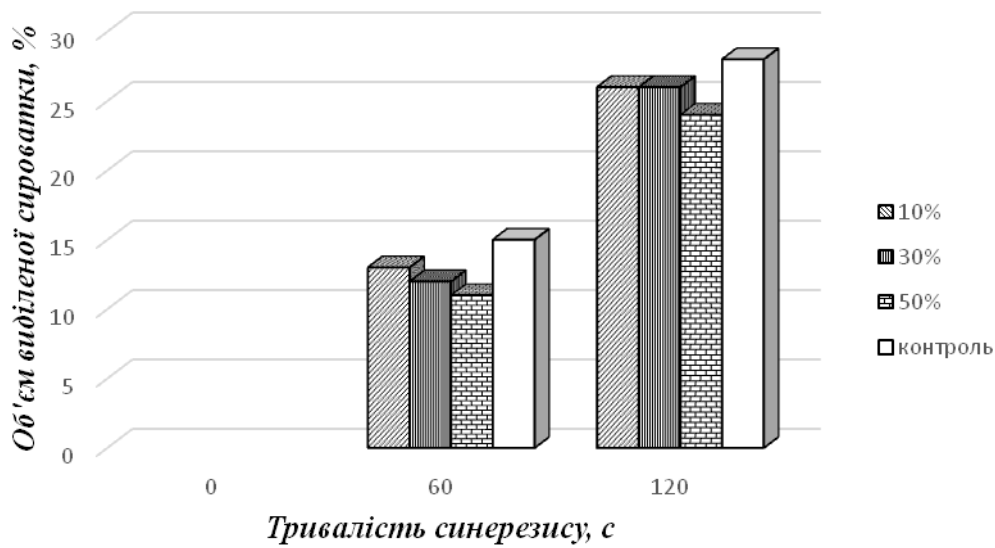


Рисунок 2.2 – Синеретичні властивості згустків з різною кількістю купажів рослинних олій №5

Аналогічні результати були отримані при використанні купажів рослинних олій №6, 7 (рис. 2.3, 2.4).

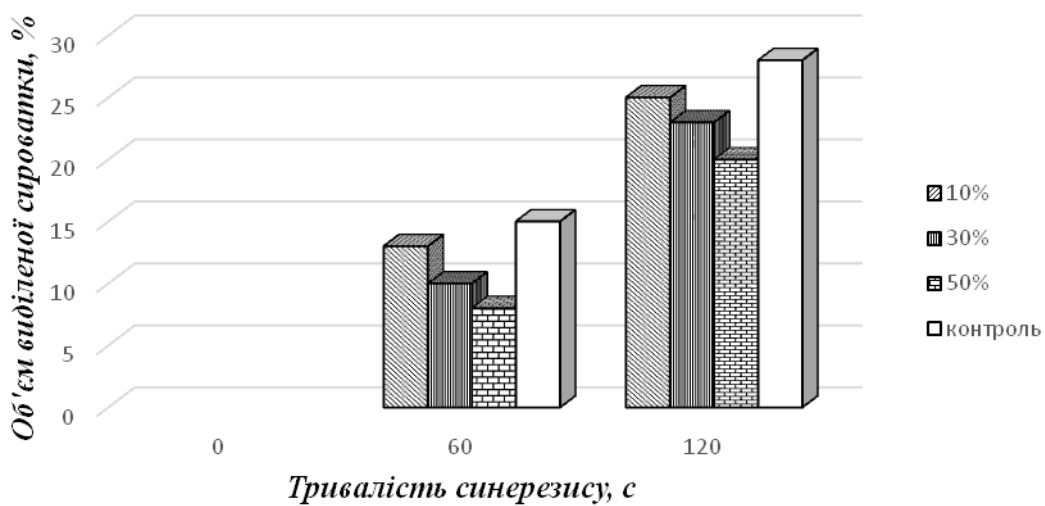


Рисунок 2.3 – Синеретичні властивості згустків з різною кількістю купажів рослинних олій №6

Встановлено, що кількість купажів рослинних олій №6 має не значний вплив на синеретичні властивості. Так, через 60 с після розрізання згустку, у зразку із

дозою внесення 50 % об'єм виділеної сироватки становив 8 %, тоді як у контролі – 15 %. Через 120 с об'єм виділеної сироватки становив 20 %, тоді як у контролі – 28 %.

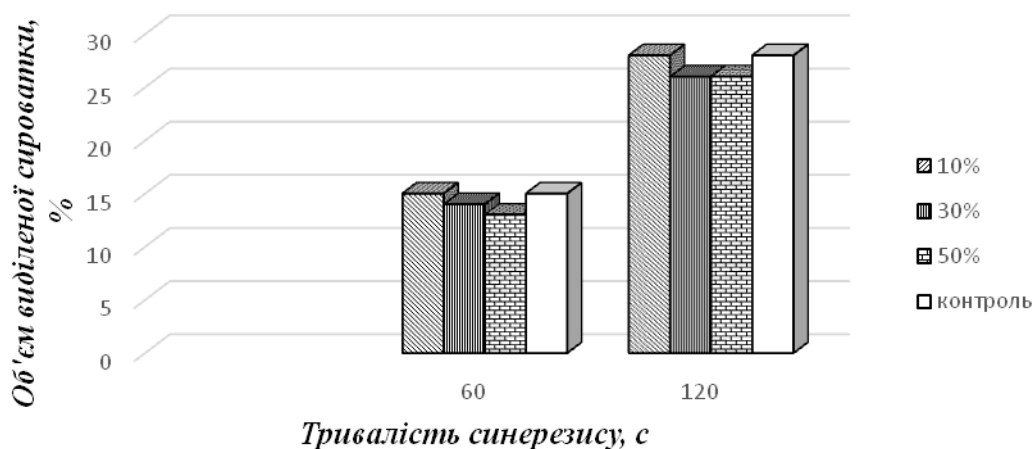


Рисунок 2.4 – Синеретичні властивості згустків з різною кількістю купажів рослинних олій №7

В результаті отриманих даних було встановлено, що кількість купажів рослинних олій №7 майже не впливає на синеретичні властивості сирних згустків. Так, при заміні молочного жиру до 50 % на купажі рослинної олії об'єм виділеної сироватки становить 26 %, що у порівнянні з контрольним зразком менше лише на 2 %.

Беручи до уваги всі дані, можна зробити висновок, що часткова заміна молочного жиру на купажі рослинних олій не суттєво впливає на швидкість виділення сироватки з сичужних згустків.

Візуальна характеристика стану отриманих сирних згустків і сироватки наведені в таблиці 2.7.

Таблиця 2.7 – Характеристика сичужних згустків і сироватки в залежності від дози внесення купажів рослинних олій

№ зразка	Доза внесення купажів, %	Характеристика	
		згустку	виділеної сироватки
<i>Купаж №5</i>			
1.	10	Щільний	Зеленувато-жовта, прозора
2.	30	Щільний	Зеленувато-жовта, прозора
3.	50	Щільний	Зеленувато-жовта, злегка мутна
<i>Купаж №6</i>			
4.	10	Щільний	Зеленувато-жовта, прозора
5.	30	Щільний	Зеленувато-жовта, прозора
6.	50	Щільний	Зеленувато-жовта, злегка мутна
<i>Купаж №7</i>			
7.	10	Щільний	Зеленувато-жовта, прозора
8.	30	Щільний	Зеленувато-жовта, прозора
9.	50	Щільний	Зеленувато-жовта, прозора
<i>Контроль</i>			
10.	-	Щільний	Зеленувато-жовта, прозора

Виходячи з отриманих даних можна зробити висновок, що використання купажів рослинних олій несуттєво впливає на синеретичні властивості сирних згустків, що дозволяє в подальшому використовувати їх в технології виробництва м'яких сирів. А незначне уповільнення процесу синерезису можна пояснити використанням емульгатору, що зв'язує не лише жирові компоненти молока й емульсії, а може утримувати вільну вологу в сирному зерні за рахунок утворення слабких водневих та електростатичних зв'язків.

2.6 Вплив виду та кількості купажів рослинних олій на масову частку вологи та втрати жиру у сироватку

Нами було досліджено вплив масової частки вологи та втрати жиру у сироватку залежно від дози внесення купажів рослинних олій. Особливу увагу приділяли визначенню втрат жиру у сироватку, адже згідно чинних нормативних документів вони не повинні перевищувати 0,3...0,4 %.

В ході досліджень було вироблено 10 модельних зразків м'яких сирів із молока, нормалізованого за масовою часткою жиру з різною дозою внесення купажів рослинних олій. Жировий компонент вносили у кількості від 10 до 50 % з інтервалом 20 %. Самопресування проводили протягом 6-и годин. Перше перевертання здійснювали через 1,5 год, наступні перевертання – через кожні 30 хв. Сирний продукт виймали з форми та обсушували протягом 2-х годин.

У всіх модельних зразках визначали масову частку вологи за експрес-методом. Отримані дані наведені в таблиці 2.8.

Таблиця 2.8 – Масова частка вологи в модельних зразках

№ зразка	Доза внесення купажів, %	Масова частка вологи, %
<i>Купаж №5</i>		
1.	10	61,2
2.	30	62,0
3.	50	62,5
<i>Купаж №6</i>		
4.	10	61,0
5.	30	62,2
6.	50	63,0
<i>Купаж №7</i>		
7.	10	60,6
8.	30	61,0
9.	50	62,0
<i>Контроль</i>		
10.	-	60,0

Масова частка вологи в модельних зразках м'яких сирів коливалася від 60,0 до 63,0 %. Причому зі збільшенням в них рослинної олії масова частка вологи дещо зростала. Так, волога м'яких сирів з заміною 50 % молочного жиру на купаж

рослинних олій №6 (зразок 6) перевищувала вміст вологи у контролі на 5 %, що, на мою думку, має той же механізм, що і при зменшенні здатності відділяти сироватку просторовою структурою молочно-білкового гелю.

У таблиці 2.9 наведена масова частка жиру в сироватці, отриманій після оброблення сичужних згустків із різними дозами купажів рослинних олій.

Таблиця 2.9 – Масова частка жиру в сироватці отриманій після оброблення сичужних згустків із різними дозами купажів рослинних олій

№ зразка	Доза внесення купажу рослинних олій, %	Втрати жиру у сироватку, %
<i>Купаж №5</i>		
1.	10	0,3
2.	30	0,3
3.	50	0,3
<i>Купаж №6</i>		
4.	10	0,3
5.	30	0,4
6.	50	0,4
<i>Купаж №7</i>		
7.	10	0,3
8.	30	0,3
9.	50	0,3
<i>Контроль</i>		
10.	-	0,3

Виходячи з отриманих даних можна зробити висновок, що внесення купажів рослинної олії до складу жирової фракції нормалізованої суміші не впливає на втрати жиру в сироватку, отриману після оброблення сичужних згустків із різними дозами купажів рослинних олій. Так, при дозі внесення купажів рослинних олій у кількості до 50 % втрати жиру у сироватку становлять 0,3 %. Згідно встановлених вимог, останні не повинні перевищувати 0,3...0,4 %.

2.7 Визначення оптимальних параметрів оброблення сирних згустків

Для встановлення раціонального технологічного режиму, необхідно було розробити математичну модель процесу з використанням результатів отриманих під час повного факторного експерименту.

Згідно попередніх досліджень були визначені фактори, які впливають на втрати жиру у сироватку: кількість емульгатора, температура зсідання та тривалість обробки сирного зерна. За літературними джерелами було обрано нульові значення системи та обрано рівні варіювання та крок варіювання. Отримані дані наведені таблиці 2.10.

Таблиця 2.10 – Значення факторів

Фактор	X ₁ (D _{ем})	X ₂ (t _{зс})	X ₃ (τ _{об})
Верхній рівень (+)	3,0	28	15
Нульовий рівень(0)	4,0	30	25
Нижній рівень (-)	5,0	32	35
Крок варіювання	1,0	2,0	10

У загальному вигляді функцію можна представити так:

$$\text{Втрати жиру у сироватку} = f(D_{ем}, t_{зс}, \tau_{об})$$

Загальна схема математичної моделі має вигляд:

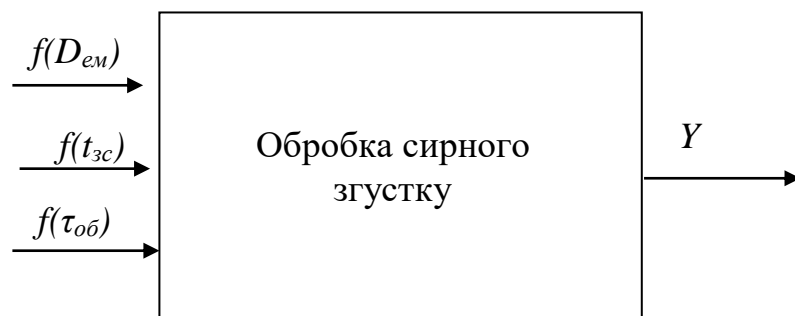


Рисунок 2.5 – Параметрична схема технологічного процесу оброблення сирного згустку

Побудова плану повного факторного експерименту. Для проведення дослідів складений план експерименту із вказанням кількості дослідів та межі зміни факторів.

Матриця являє собою перелік варіантів, взятих в даній серії дослідів. Плануємо кількість дублюючих дослідів $m = 3$. Вихідне рівняння регресії необхідно нормалізувати, тобто перетворити змінні x_i в безрозмірні нормалізовані z_i :

$$z_i = \frac{x_i - x_0}{\Delta x_i}$$

де x_i – значення фактора на «+» чи «-» рівні; x_0 – значення фактора на 0-рівні; Δx_i – крок варіювання.

У таблиці 2.11 наведені матриці планування експериментів при вивченні факторів, що відповідають параметрам втрати жиру у сироватку.

Таблиця 2.11 – Планування експерименту у загальному вигляді

Модельні зразки, номер	Фактори			Втрати жиру у сироватку, %			
	X_1	X_2	X_3	Y_1	Y_2	Y_3	$Y_{\text{ср}}$
1	5	32	35	0,1	0,1	0,1	0,1
2	5	32	15	0,2	0,15	0,25	0,2
3	5	28	35	0,3	0,2	0,4	0,3
4	5	28	15	0,25	0,3	0,35	0,3
5	3	32	35	0,4	0,5	0,3	0,4
6	3	32	15	0,3	0,5	0,4	0,4
7	3	28	35	0,5	0,6	0,4	0,5
8	3	28	15	0,5	0,6	0,7	0,6

Опрацювавши отримані експериментальні дані, було отримано рівняння регресії, що характеризує міру впливу кожного із факторів на кінцевий результат Y (показник втрати жиру у сироватку).

$$Y = 0,39 + 0,25X_1 - 0,03X_2 - 0,01X_3$$

Перевірено адекватність отриманого рівняння. Проаналізувавши його, можна зробити висновок, що доза внесення емульгатора, температура зсідання та тривалість обробки мають вплив на значення втрат жиру у сироватку, тобто для досягнення мінімального значення втрати жиру у сироватку необхідно збільшувати дозу емульгатора та зменшувати температуру зсідання й тривалість обробки згустку. Найбільший вплив на показник масової частки жиру у сироватці

має доза внесення емульгатора, що напевне обумовлюється адсорбцією на поверхні жирових глобул з утворенням оболонки, з метою збереження дрібнодисперсного і рівномірного розподілу жиру в структурі продукту.

Умови подальших дослідів розраховували за методом крутого сходження. Дані експериментальних досліджень та проміжні розрахунки наведені в таблиці 2.12.

Таблиця 2.12 – Дані експериментальних досліджень та проміжні розрахунки

Інтервал варіювання і рівень фактора	Значення фактора у натуральних змінних			Значення параметру оптимізації, У (втрати жиру у сироватку)
	X ₁ (D _{ем})	X ₂ (t _{зс})	X ₃ (τ _{об})	
Нульовий рівень	4	30	25	
Інтервал варіювання	1	2	10	
Верхній рівень	5	32	35	
Нижній рівень	3	28	15	
Коефіцієнт рівняння регресії	0,25	-0,03	-0,01	
Натуральний масштаб інтервалів	0,25	-0,06	-0,1	
Коефіцієнт пропорційності	1	-0,24	-0,4	
Крок зміни значення фактора	0,5	-0,12	-0,2	
Заокруглення	0,5	-0,1	-0,2	
<i>Досліди</i>				
1.	4,0	30	25	0,3
2.	4,5	29,9	24,8	0,1
3.	5,0	29,8	24,6	0,15
4.	5,5	29,7	24,4	0,2
5.	6,0	29,6	24,2	0,25
6.	6,5	29,5	24	0,3
7.	7,0	29,4	23,8	0,3
8.	7,5	29,3	23,6	0,3

За даними таблиці 2.12 складається новий план повного факторного експерименту із новими рівнями факторів та інтервалами варіювання (таблиця 2.13, 2.14).

Таблиця 2.13 – Рівні варіювання та крок варіювання факторів

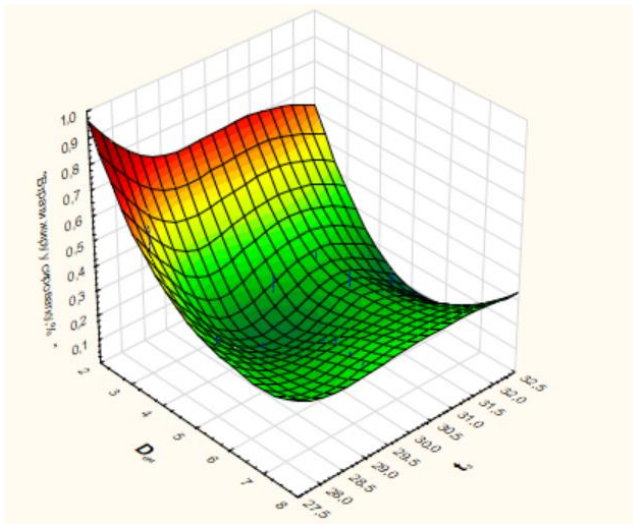
Фактор	$X_1 (D_{em})$	$X_2 (t_{zc})$	$X_3(\tau_{об})$
Верхній рівень (+)	5,0	31	27
Нульовий рівень(0)	4,5	30	25
Нижній рівень (-)	4,0	29	23
Крок варіювання	0,5	1,0	2,0

Таблиця 2.14 – Новий план повного факторного експерименту

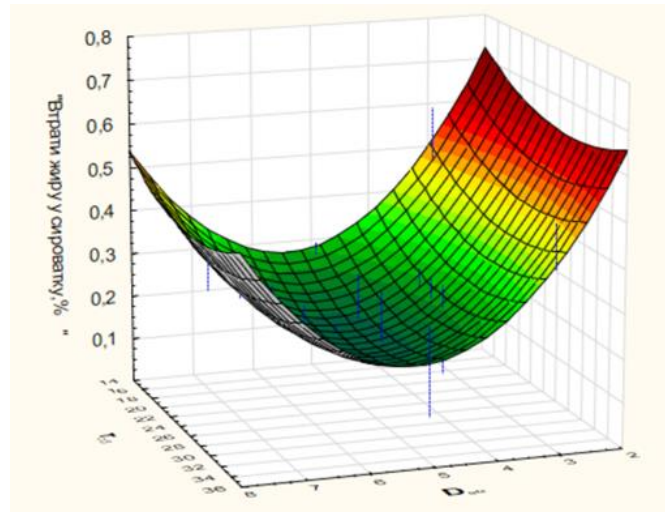
Модельні зразки, номер	Фактори			Втрати жиру у сироватку, %			
	X_1	X_2	X_3	Y_1	Y_2	Y_3	$Y_{сеп}$
1	5	31	27	0,25	0,3	0,35	0,3
2	5	31	23	0,3	0,3	0,3	0,3
3	5	29	27	0,2	0,15	0,25	0,2
4	5	29	23	0,2	0,2	0,2	0,15
5	4	31	27	0,25	0,3	0,35	0,3
6	4	31	23	0,25	0,35	0,3	0,3
7	4	29	27	0,1	0,1	0,1	0,1
8	4	29	23	0,15	0,25	0,2	0,2

Отримані коефіцієнти рівняння регресії виявилися незначущими, тому за кращий результат вирішено обрати наступні значення факторів: X_1 (доза внесення емульгатору) – 4 %, X_2 (температура зсідання) – 29 °С, X_3 (тривалість обробки) – 23 хв.

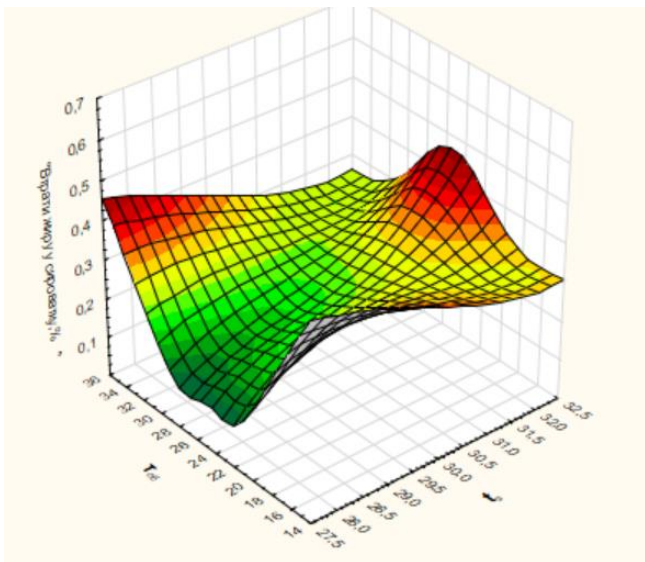
Результатом роботи пакету Statistica 10.1 є отримана математична модель та побудовані поверхні відгуку від основних значущих параметрів. Графічна інтерпретація залежності втрат жиру у сироватку від кількості емульгатору, температури та тривалості оброблення нведено на рис. 2.6.



а)



б)



в)

Рисунок 2.6 – Графічна інтерпретація залежності втрат жиру у сироватку від кількості емульгатору (а), температури (б) та тривалості оброблення (в)

2.8 Розрахунок рецептурного складу та обґрунтування технологічних параметрів виробництва м'яких сирів

Рецептурний склад м'яких сирів був встановлений виходячи із результатів попередніх досліджень, органолептичних показників готових продуктів відповідно з сумісністю дози введення купажів рослинних олій до складу якої входять: пальмова, кукурудзяна, соєва, ріпакова та лляна олії з молочною основою до якої

згідно технології додавали сичужний фермент, водний розчин хлористого кальцію та закваску на основі мезофільних молочнокислих стрептококів.

Рецептура м'яких сирів наведена в таблиці 2.15.

Таблиця 2.15 - Рецептурний склад м'яких сирів з купажами рослинних олій

Найменування	Маса компонентів, кг		
	Рецептура		
	1 (10 %)	2 (30 %)	3 (50 %)
Молоко незбиране з м.ч.ж 3,2 %	400,0	400,0	400,0
Знежирене молоко	397,3	392,0	386,7
Суміш рослинних олій, отримана методом холодного (№5-7)	2,6	7,7	12,8
Емульгатор низькодисперсний (суміш моно- та дигліцеридів дистильованих)	0,1	0,3	0,5
<i>Маса нормалізованої суміші</i>	<i>800,0</i>	<i>800,0</i>	<i>800,0</i>
<i>Вихід продукту</i>	<i>100,0</i>	<i>100,0</i>	<i>100,0</i>

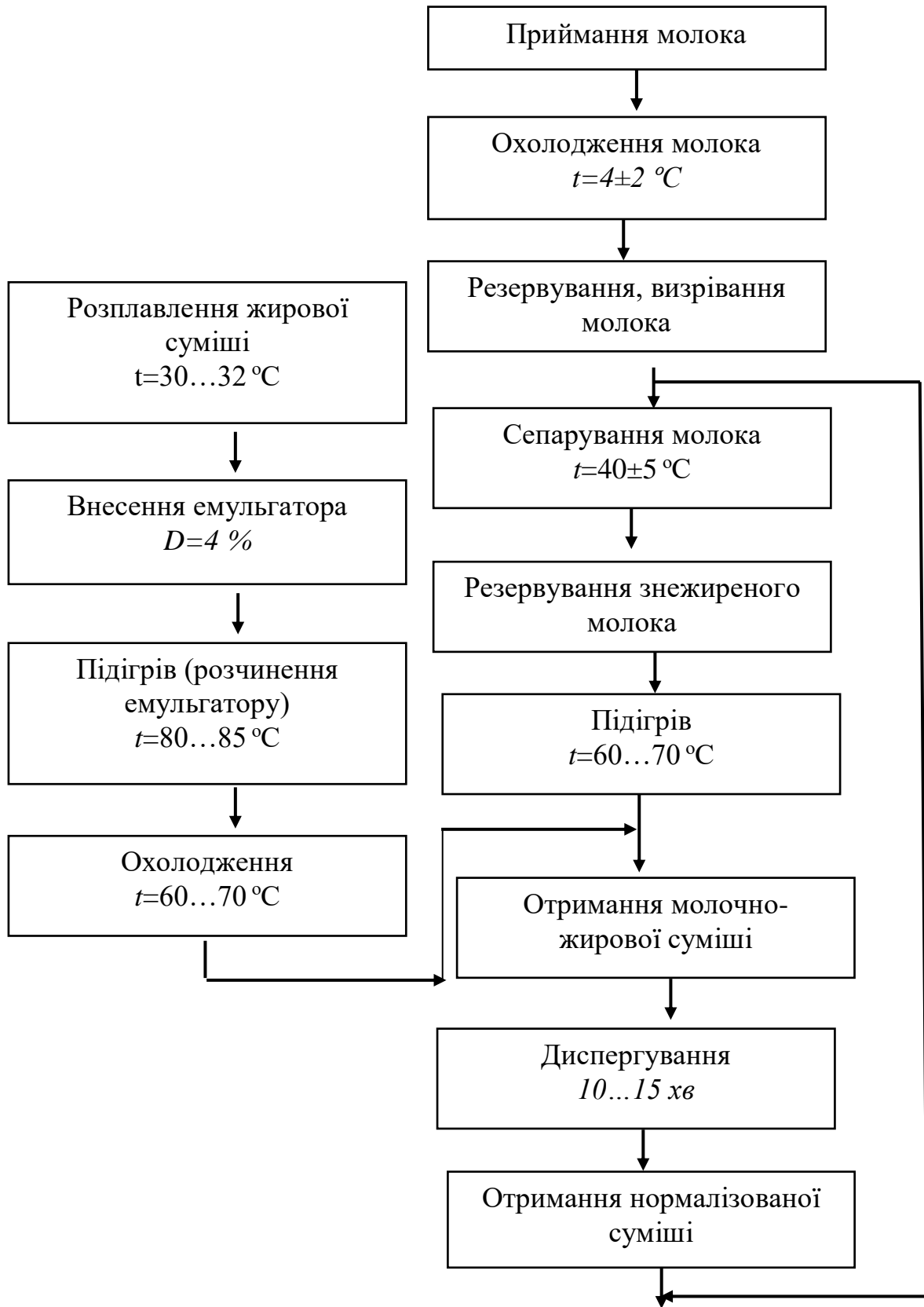
Технологічна карта на сир м'який наведена у додатку А, апаратурно-технологічна схема – у додатку Б.

Технологічний процес виробництва нових видів м'яких сирів здійснюється у такій послідовності.

Приймання сировини

Перше, здійснюють інспекцію тари, перевіряють її чистоту та цілісність, наповнення, наявність гумових кілець під кришками флаг. Якщо тара забруднена внаслідок транспортування, тоді тару промивають ззовні водою і лише після цього її відкривають.

Молоко приймають лише від здорових корів в фермах та відповідати за показниками якості вимогам ДСТУ 3662 та вимогам щодо сиропридатності. Молоко повинно мати температуру не більше 10 °С при прийманні на підприємстві.



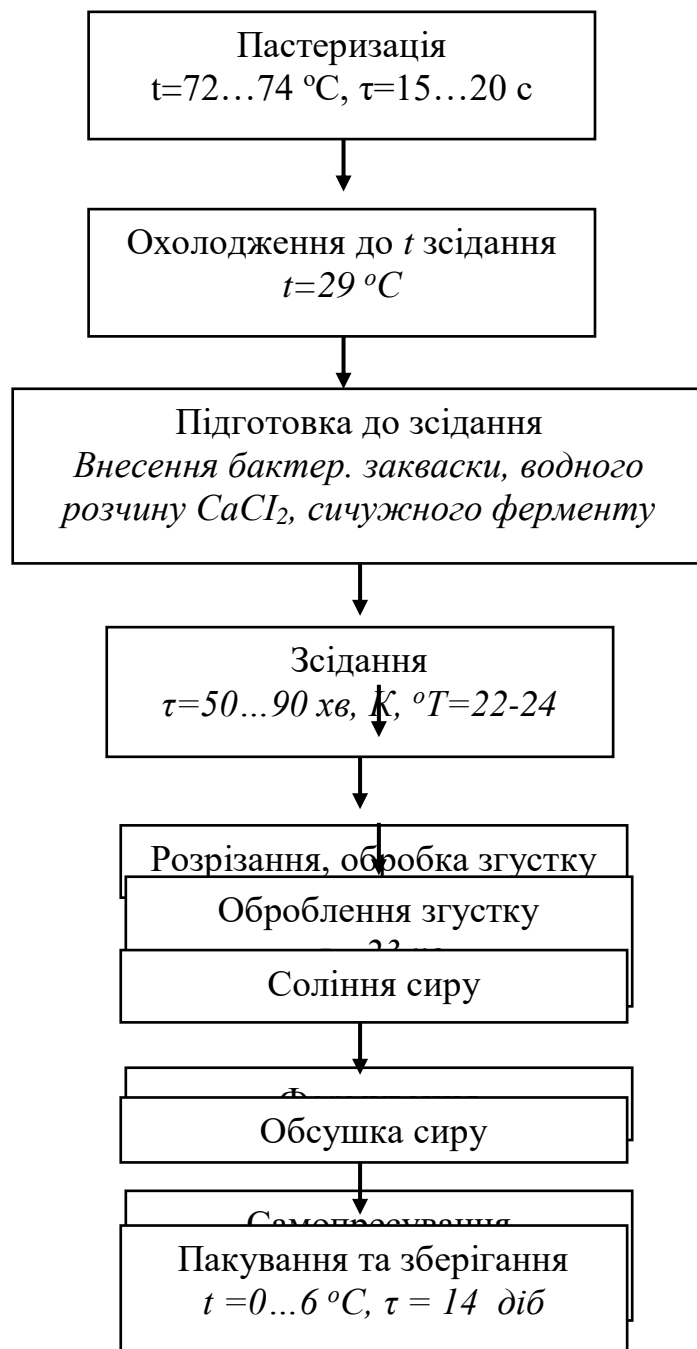


Рисунок 2.7 – Технологічна схема виробництва нових видів м'яких сирів

Охолодження молока

Для запобігання розмноження мікроорганізмів, що містяться в сирому молоці, його охолоджують до температури $4 \pm 2^\circ\text{C}$ (поз. 1-5). При даній температурі

розвиток мікроорганізмів майже зупиняється. Охолодження молока є одним з основних факторів, що запобігають розвитку патогенної мікрофлори і забезпечує збереження якісних показників молока.

Визрівання молока

Оптимальним режимом дозрівання є витримування молока при температурі $(10 \pm 2) ^\circ\text{C}$ протягом 10-12 годин. Практика показала, що технічні властивості молока можна покращити шляхом додавання конкурентних бактеріальних заквасок.

В результаті дозрівання титрована кислотність молока дещо підвищується $(1-3^\circ\text{T})$ за рахунок розвитку молочнокислих бактерій. Максимальна кислотність молока після дозрівання не повинна перевищувати $25 ^\circ\text{T}$ для м'яких сирів.

Сепарування молока

Сепарування проводять з метою розділення молока під дією відцентрових сил на дві різні фракції: густина вершків - $930-980 \text{ кг/м}^3$ та густина знежиреного молока - 1030 кг/м^3 . Рекомендована температура сепарування молока становить $40 \pm 5 ^\circ\text{C}$, оскільки за цих режимів суттєво знижується його в'язкість.

Охоложене молоко підігривають до температури $40 \pm 5 ^\circ\text{C}$ на (поз. 2-9) та подають на сепаратор-вершковідділювач (поз. 2-10)

Резервування знежиреного молока

Знежирене молоко при температурі $6 \pm 2 ^\circ\text{C}$ поступає на резервування в резервуарі (поз. 2-13). Оптимальний термін зберігання охолодженого молока – не більше 8...10 год. При більшому терміні зберігання молока - виникають зміни смаку і консистенції, наслідок розвитку психотрофних мікроорганізмів.

Розплавлення жирової суміші

Купажована суміш рослинних олій надходить на виробництво у напівтвердому агрегатному стані. Оптимальною температурою розплавлення жирової суміші є температура, яка відповідає температурі плавлення молочного жиру і становить 30...32 $^\circ\text{C}$. Купажі рослинних олій подаються до котла для плавлення (поз. 2-17), де відбувається розплавлення суміші.

Внесення емульгатору

В якості емульгатору використовуємо суміш моно- та дигліцеридів дистильованих, згідно з чинними нормативними документами. Основною задачею емульгатору є поєднання та змішування немолочної сировини, рослинних олій з молочною основою. Оптимальна доза внесення емульгатору становить 4 % від загальної маси приготованої суміші.

Підігрів купажованої суміші рослинних олій

Попередньо підготовлену купажовану суміш рослинних олій з емульгатором підігривають до температури 80...85 °С у котлі для плавлення, по якій циркулює гаряча пара (поз. 2-17) . Підігрів проводять з метою інтенсивного розчинення емульгатору та більш ефективного поєднання молочної сировини з рослинною олією для рівномірного розподілення жирової фази по всій масі нормалізованої суміші. Так як вище перелічені характеристики дозволяють отримати готовий продукт з гарними органолептичними показниками та дозволить зменшити вихід жиру в сироватку під час самопресування.

Підігріту купажовану суміш рослинних олій охолоджують до температури 60...70 °С та направляють на нормалізацію.

Отримання молочно-жирової суміші

Знежирене молоко підігривають до температури 60...70 °С і направляють в резервуар (поз. 2-15), що містить вмонтовану мішалку для змішування з купажованою сумішшю рослинних олій.

Рослинну олію охолоджену до температури 60...70 °С подають в резервуар для змішування з знежиреним молоком при постійному перемішуванні приготованої суміші. Швидкість подачі рослинної олії в знежирене молоко (900±300) кг/год. Протягом процесу змішування підтримують температуру 60...70 °С.

Диспергування

Диспергування проводять у резервуарі (поз. 2-15). В даному випадку оптимальна температура диспергування становить 60-70 °С, циркуляція нормалізованої суміші протягом 10...15 хв за температури 60...70°С.

Застосування емульгатора дозволяє отримати стійку емульсію купажованих олій у знежиреному молоці.

Складання суміші

У резервуар (поз. 2-18) подають гомогенізовану молочно-жирову суміш температурою 60...70°C та незбирану молоко у відповідності з рецептурою, що має температуру 60...70°C. За допомогою вмонтованих мішалок суміш ретельно перемішують до утворення однорідної нормалізованої суміші.

Пастеризація

Пастеризація - це теплова обробка сировини при температурі, нижчій за температуру кипіння. Пастеризацію здійснюють з метою повного знищення патогенної мікрофлори, покращення умов розвитку заквасочної мікрофлори, покращення консистенції продукції, руйнування ферментів.

Пастеризацію проводять на пластинчастій пастеризаційно-охолоджувальній установці (поз. 2-19). Оптимальним режимом пастеризації молока в сироробній галузі вважається його нагрівання до температури 72...74 °C з витримуванням протягом 15...20 с або 63...65 °C з витримуванням протягом 20...30 хвилин. У разі підвищеної бактеріальної забрудненості молока дозволяється підвищення температури пастеризації до 76 °C з тим самим витримуванням.

Охолодження до температури зсідання

Пастеризована нормалізована суміш охолоджується до температури заквашування. При виробництві м'яких сирів температура зсідання становить 29 °C. Після охолодження нормалізовану суміш подають на сировиготовлювач (поз. 3-20), куди вносять закваску на основі мезофільних молочнокислих стрептококів у кількості 0,7-2,0%, з метою відновлення сольової рівноваги додають хлорид кальцію у кількості 10-30 г сухої зневодненої солі на 100 кг молока. Після цього ретельно перемішують та залишають у спокої на 5-10 хв та додають водний розчин сичужного ферменту згідно розрахованої кількості у перерахунку на нормалізовану суміш. Після внесення сичужного ферменту молоко вимішують

протягом 4-6 хв, щоб не порушити процес зсідання молока слід залишити у спокої.

Якщо кислотність молока підвищена, слід знижувати його температуру на 0,5-1,5 °С на кожний градус кислотності, а при зменшенні – підвищувати на стільки ж у встановлених межах.

Зсідання

Коагуляція суміші молока та рослинної олії здійснюється при температурі 28-30°C протягом 50-90 хв. Більш тривалий час є небажаним, оскільки весь цикл процесу стає довшим, а жир може мігрувати в сироватку під час тривалої коагуляції.

Час згортання молока можна скоротити до 15-30 хвилин, використовуючи чисті активні бактеріальні препарати, зріле молоко і солі кальцію.

Коагуляція триває до утворення достатньо щільного згустку. Утворення коагулуму визначається за допомогою тесту на розпад.

Розрізання згустку

Сичужний фермент повинен бути зневоднений і підданий термічній і механічній обробці для виробництва сиру і контролю інтенсивності та рівня молочнокислого бродіння.

На еластичність і пружність сирного зерна впливає ряд факторів, включаючи температуру, якість сичужного ферменту, активну кислотність і наявність солей кальцію. Вологість сиру становить 87-89%, а для свіжого сиру - 60-70%.

Отриманий сирний згусток ділять на кубики розміром 20x20x20 мм і пресують протягом 3-5 хвилин. Такий розмір зменшує ступінь відділення сироватки від зерен сирного зерна.

Формування

Після розрізання і вимішування протягом 5 хвилин, зерно з сироваткою направляють у форми (поз. 3-21), тому його перемішують більш інтенсивно, ніж для зерна з високим вмістом жиру. Коли оболонка сирного зерна стане більш пружною, вимішування можна здійснювати більш інтенсивно.

У процесі виготовлення сирного зерна видаляють сироватку від загальної кількості молока у ванні від 30 %, до 50 %. Для того, щоб не утворювалися грудочки із зерна сироватку слід видаляти протягом 10 хвилин,

Після проведення становлення, зерно вимішують. Тривалість вимішування 23 хв залежить від швидкості зневоднення сирного зерна та розвитку молочнокислого процесу і визначається ступенем ущільнення структури зерна і зростанням титрованої кислотності сироватки.

Самопресування

Операції самопресування - це операції, при яких сирна маса утримується у формі або прес-формі без додаткового тиску, під час яких сирна маса ущільнюється під власною вагою.

Для полегшення зневоднення сиру під час самопресування і отримання правильної форми сиру проводять перевертання: перше - через 30 хвилин після заповнення форми сирним зерном, друге - через 1,5 години і третє - через 2 години.

Соління сиру

Соління сиру – це витримування його у розчині кухонної солі заданої концентрації або нанесення солі на поверхню головки сиру. Метою соління є регулювання мікробіологічних та ферментативних процесів у сирі під час визрівання, а також надання сиру відповідного смаку.

Соління сиру здійснюється у ванні для соління (поз. 3-23), куди подається розсол концентрацією 18–22 % з температурою 10–12 °С. Тривалість витримування сиру у розсолі від 1,5 до 3 год. Чим вищий вміст солі у розсолі, тим інтенсивніше проходить процес зневоднення сиру за рахунок різниці осмотичного тиску всередині та зовні сирної головки. Таким чином, за рахунок переходу у розсіл сироватки, концентрація солі у ньому поступово знижується і потребує постійного контролювання.

Обсушка сиру

З посоленим сиром потрібно поводитися обережно, оскільки навіть найменша деформація призведе до появи тріщин на поверхні.

Після засолювання сир спочатку розміщують на стелажах (3-26) і сушать при температурі 10 °С протягом 2-3 днів. Солоність сиру становить приблизно 0,5.25%.

Розсіл потрібно контролювати не тільки за вмістом солі, але й за мікробіологічними показниками. Деякі мікроорганізми, що розкладають білок, досить стійкі до солі. Деградація білка призводить до утворення слизької поверхні та зміни кольору сиру. Найбільший ризик виникає, коли концентрація розсолу знижується до рівня нижче 16%.

Пакування і зберігання

М'які сири дозволяють пакувати у пергамент, підпергамент, целофан, кашировану або ламіновану фольгу, коробки або коробочки та інший пакувальний матеріал масою нетто від 0,2 кг до 4,0 кг.

Готовий продукт зберігають у холодильних камерах або у спеціальних приміщеннях за відносної вологості повітря не більше 85 % та температури від 0 °С до 6 °С. Для м'яких сирів термін придатності становить 14 діб.

2.9 Визначення показників якості розроблених продуктів

Однією з найважливіших характеристик продукту є його якість. Якість харчових продуктів – це сукупність властивостей, що відображають їх здатність забезпечити потреби людини у відповідності з її призначенням – задовольнити потреби у харчових речовинах, органолептичні характеристики, безпеку для здоров'я споживача, стабільність складу і збереження споживчих властивостей. Іншими словами, якість – ступінь задоволення продуктом вимог споживача.

Таким чином, головними ознаками якості харчових продуктів є поживні властивості (харчова та енергетичні цінності) складових та їх оптимальне співвідношення (збалансованість). Поряд з цим істотне значення для оцінювання якості продукту є його органолептичні показники: зовнішній вигляд, консистенція, смакові якості, аромат, що визначаються візуальними методами, які мають суб'єктивний характер. Навіть тоді, коли дані об'єктивної оцінки

гарантують якість продукту (за складом, фізико – хімічними показниками та показниками безпеки), вони обов’язково повинні бути доповнені результатами органолептичної оцінки. Крім того до харчових продуктів та їх виробництва ставляться жорсткі вимоги щодо нешкідливості для організму людини.

В умовах кафедри технології ресторанної і аюрведичної продукції було вироблено зразки кожного із розроблених продуктів, з метою визначення основних показників їх якості. Продукти вироблялися з дотриманням усіх технологічних параметрів (температурних режимів, рецептурних співвідношень, тощо). Органолептичні показники нових продуктів представлені у таблиці 2.16.

Таблиця 2.16 – Органолептичні показники розроблених продуктів

Назва показника	Характеристика готових продуктів		
	купаж №5	купаж №6	купаж №7
Органолептичні показники			
<i>Зовнішній вигляд та консистенція</i>	Поверхня чиста без механічних ушкоджень, сторонніх нашарувань; консистенція щільна та пластична, однорідна по всій поверхні		
<i>Смак та запах</i>	Чистий, помірно сирний, добре виражений, без сторонніх присмаків та запахів. Дозволено злегка гіркуватий		
<i>Колір</i>	Від білого до світло-жовтого, рівномірний за всією масою	Від білого до світло-жовтого з кремовим відтінком, рівномірний за всією масою	Від білого до світло-жовтого, рівномірний за всією масою

Фізико-хімічні показники розроблених продуктів представлені у таблиці 2.17.

Таблиця 2.17 – Фізико-хімічні показники розроблених продуктів

Назва показника	Норма
Масова частка жиру (жирової фази) в сухій речовині, %, не менше ніж	25
Масова частка молочного жиру в жировій фазі, %, не менше ніж	50
Масова частка вологи, %, не більше ніж	65
Масова частка кухонної солі, % не більше ніж	2,5

Активна кислотність, рН, не більше	5,5
Температура під час випуску з підприємства, °С не вище	4±2

Таким чином розроблені продукти мають приємні органолептичні властивості, фізико-хімічні показники якості і задовольняють вимоги чинних у молочній промисловості стандартів.

За мікробіологічними показниками розроблені продукти повинні відповідати вимогам, наведеним в таблиці 2.18.

Таблиця 2.18 – Мікробіологічні показники розроблених продуктів

Назва показника	Норма
<i>Бактерії групи кишкових паличок (коліформи) в 0,01 г продукту сирного</i>	Не дозволяється
<i>Патогенні мікроорганізми, у тому числі бактерії роду Salmonella, в 25 г продукту сирного</i>	Не дозволяється
<i>Staphylococcus aureus, в 1 г продукту сирного, не більше</i>	5*10 ²
<i>Listeria monocytogenes, в 25 г</i>	Не дозволяється

2.10 Розрахунок жирнокислотного складу м'яких сирів на основі молока та купажів рослинних олій

На основі огляду літературних джерел встановлено, що співвідношення насичених (НЖК), мононенасичених (МНЖК) та поліненасичених (ПНЖК) жирних кислот має становити 50:30:20. Крім того, до поліненасичених жирних кислот належать ω -6 (ліноленова, гамма-ліноленова та арахідонова) і ω -3 (альфа-ліноленова, ейкозапентаєнова та докозагексаєнова).

Крім того, беручи до уваги останні дослідження, можна зробити висновок, що споживання ПНЖК як незамінного нутрієнтного фактора має становити 4-6% добової калорійності раціону, при цьому адекватне споживання лінолевої кислоти має становити 10 г/добу, а ліноленової - 1 г/добу (верхня межа допустимого споживання - 3 г/добу). Співвідношення лінолевої та ліноленової кислот має бути

в межах 10:1. Для людей похилого віку та осіб, які страждають на серцево-судинні захворювання, рекомендований рівень ПНЖК збільшується до 40%, а співвідношення лінолевої та ліноленової кислот змінюється до значення в діапазоні (3-5):1. Це означає, що співвідношення ω -6: ω -3 ПНЖК в раціоні здорових людей має становити 10:1, а для лікувального харчування - від 3:1 до 5:1.

Для отримання м'яких сирів із максимально наближеним до збалансованого жирнокислотним складом було використано натуральні рослинні олії: пальмову, кукурудзяну, соєву, лляну та ріпакову олії. На основі проведених розрахунків жирнокислотного складу купажів рослинних олій та молочного жиру, визначено жирнокислотний склад м'яких сирів. Отримані наведені в таблиці 2.19.

Таблиця 2.19 – Вміст жирних кислот у м'яких сирах в залежності від виду та дози внесення купажів рослинних олій

№ п/п	Масова частка жирних кислот,%	Доза введення купажів рослинних олій, %					Молочний жир
		50	40	30	20	10	
<i>Купаж № 5</i>							
1	НЖК	58,31	59,706	61,102	62,498	63,894	65,292
2	МНЖК	29,98	29,97	29,96	29,95	29,94	29,931
3	ПНЖК	10,265	8,652	7,039	5,426	3,813	2,221
4	ПНЖК ω -6	8,205	6,836	5,467	4,098	2,729	1,364
5	ПНЖК ω -3	2,005	1,75	1,495	1,24	0,985	0,732
6	ω -6: ω -3	4,1:1	3,9:1	3,7:1	3,3:1	2,8:1	6,6:1
<i>Купаж № 6</i>							
1	НЖК	58,6	59,269	61,276	62,614	63,952	65,292
2	МНЖК	27,91	28,12	28,72	29,12	29,53	29,931
3	ПНЖК	12,065	11,08	8,12	6,146	4,173	2,221
4	ПНЖК ω -6	9,08	8,308	5,992	4,448	2,904	1,364
5	ПНЖК ω -3	2,93	2,71	2,05	1,61	1,17	0,732
6	ω -6: ω -3	3,1:1	3,1:1	2,9:1	2,8:1	2,5:1	6,6:1
<i>Купаж № 7</i>							
1	НЖК	60,87	61,312	62,638	63,522	64,406	65,292
2	МНЖК	31,215	31,09	30,701	30,44	30,187	29,931
3	ПНЖК	6,2	5,8	4,6	3,8	3	2,221
4	ПНЖК ω -6	4,83	4,483	3,442	2,748	2,054	1,364

5	ПНЖК w-3	1,315	1,265	1,081	0,964	0,847	0,732
6	w-6: w-3	3,7:1	3,6:1	3,2:1	2,9:1	2,4:1	6,6:1

Кількість насичених жирних кислот знижувалася зі збільшення у м'яких сирах вмісту купажів рослинних олій, а кількість ненасичених, в тому числі поліненасичених жирних кислот збільшувалася (рис. 2.7, 2.8).

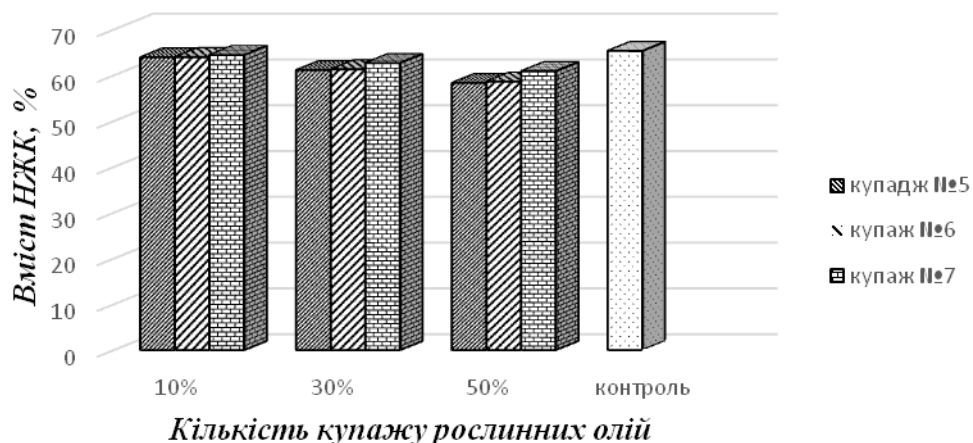


Рисунок 2.7 – Вміст насичених жирних кислот у м'яких сирах з купажами рослинних олій

В результаті отриманих даних можна зробити висновок, що використання купажів рослинних олій в технології м'яких сирів дозволе зменшити вміст насичених жирних кислот. Зі збільшенням дози внесення купажів рослинних олій вміст насичених жирних кислот має тенденцію на зменшення, що в цілому має позитивний ефект та жирнокислотний склад продуктів.

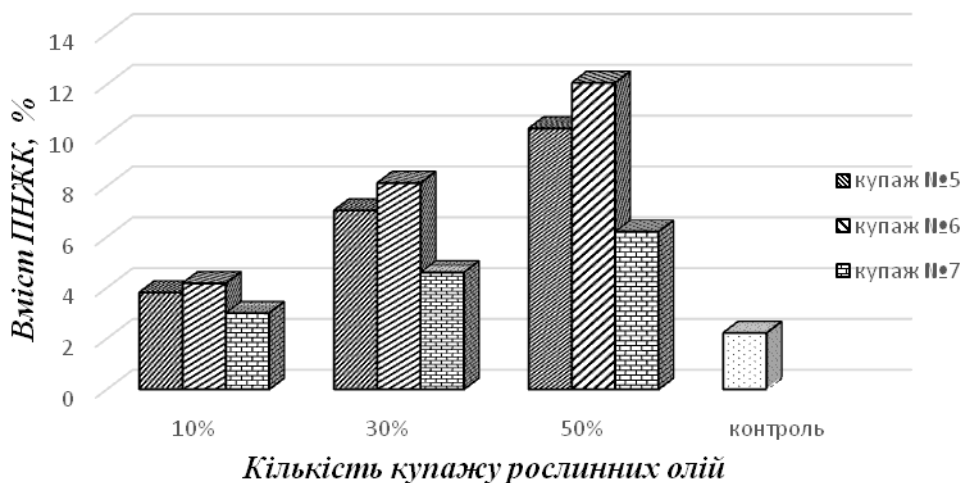


Рисунок 2.8 – Вміст поліненасичених жирних кислот у м'яких сирах з купажами рослинних олій

Згідно отриманих результатів можна зробити висновок, що використання купажів рослинних олій дозволяє збільшити вміст поліненасичених жирних кислот в готовому продукті. Тим самим збільшити вміст кислот ω -3 та ω -6 та отримати більш раціональне співвідношення між ними у відповідності з розробленими рекомендаціями харчування. Отримані дані наведені на рис.2.9, 2.10.

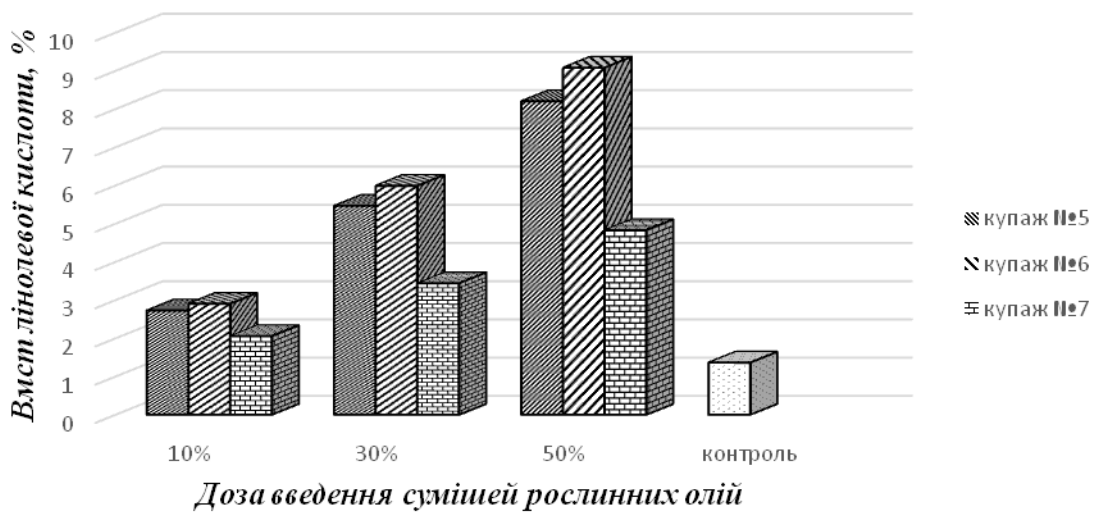


Рисунок 2.9 – Вміст лінолевої кислоти у м'яких сирах з купажами рослинних олій

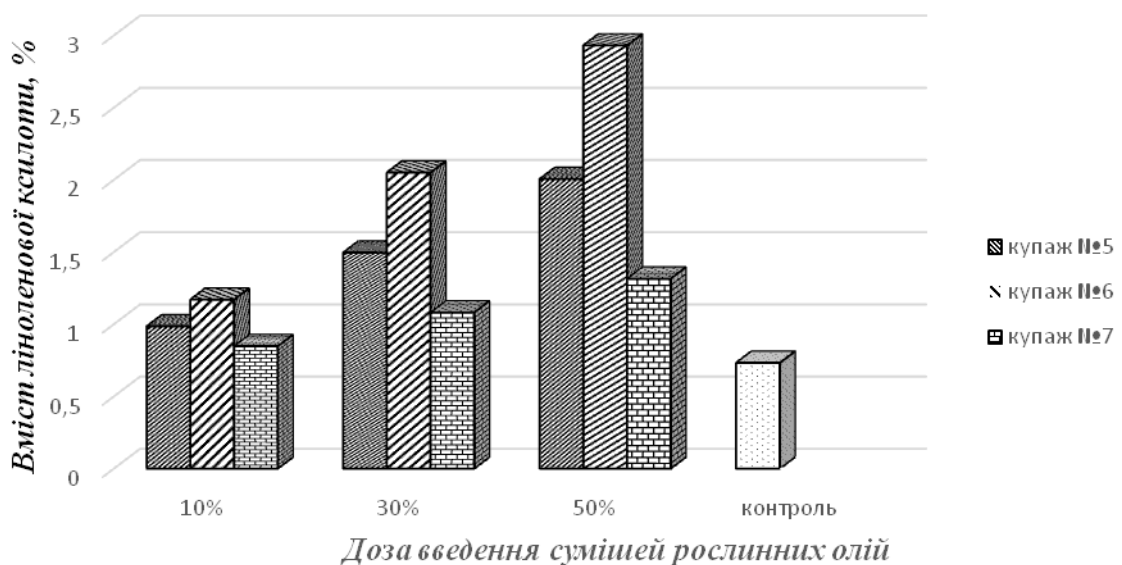


Рисунок 2.10 – Вміст ліноленової кислоти у м'яких сирах з купажами рослинних олій

З наведених даних видно, що додавання купажів рослинних олій дозволяє суттєво підвищити збалансованість жирнокислотного складу продуктів та вміст дефіцитних для тваринних жирів поліненасичених жирних кислот. Більший ступінь збалансованості жирнокислотного складу досягається при використанні купажів №5 та 6. Використання купажу №7 дає нижчий результат за рахунок ріпакової олії, що містить менше порівняно із кукурудзяною, лляною та соєвою оліями ненасичених жирних кислот. Але слід зазначити, що зразки з використанням купажу №7 несуттєво поступались за вмістом ненасичених жирних кислот зразкам із використанням купажів №5, 6. Тоді як структурно-механічні властивості зразків із купажем №7 були дещо кращими, аніж із використанням купажів №5 та 6. Отже, можна зробити висновок, що заміна молочного жиру на купажі рослинної олії дозволяє отримати максимально наближене до раціонального співвідношення насичених, мононенасичених та поліненасичених жирних кислот.

2.11 Оцінка показників безпеки інноваційної продукції на основі принципів НАССР

В умовах високої конкуренції на ринку ресторанних послуг саме якість та безпечність продукції є одним із визначальних факторів, що робить заклад конкурентоспроможним, а також дозволяє збільшити кількість потенційних відвідувачів і, відповідно, забезпечити зростання рентабельності бізнесу.

Випуск якісної та безпечної харчової продукції можливий лише за умови дотримання чинного «харчового» законодавства України та впровадження системи НАССР у закладах ресторанного господарства.

Дотримання принципів системи НАССР дозволяє оптимізувати технологічні та допоміжні процеси, зменшити втрати від випуску небезпечної продукції за рахунок виявлення невідповідності на ранніх етапах виробництва, забезпечити безпечність продукції за рахунок простежуваності усього харчового ланцюга.

Крім того, застосування принципів НАССР передбачає планування і функціонування інфраструктури закладу відповідно до санітарно-гігієнічних вимог, дотримання безпечності обладнання, посуду, інвентарю і матеріалів, що контактують із харчовими продуктами, дотримання санітарно-гігієнічних вимог до персоналу, раціональне поводження з відходами виробництва тощо.

Таким чином, уся система моніторингу безпеки та якості харчової продукції закладів ресторанного господарства має бути зорієнтована на впровадження превентивних методів, які забезпечать стабільний випуск безпечної та якісної продукції для споживачів.

В даному розділі буде розглянуто та досліджено можливі чинники (біологічні, фізичні та хімічні), які можуть вплинути на безпечність продукції.

Початковим етапом у виробництві сирів м'яких зі збалансованим жирнокислотним складом є процес приймання сировини. Даний етап являється дуже важливим, тому підприємству варто ретельно ставитися до вибору

постачальників, які є офіційними операторами ринку і перелік яких повинен бути затверджений наказом підприємства.

Саме тому буде оцінюватися не кожен компонент окремо, а всю групу загалом, адже існуючі ризики та вимоги до безпеки в даних інгредієнтах однотипні. Оскільки, вода подається з крану, на якому встановлено фільтр, її прийом вважається недоцільним розглядати, проте, відповідно до вимог сировини, вода повинна перевірятися на безпечність регулярно. У таблиці В.1 додатку В наведено аналіз стосовно можливих небезпек.

Провівши ідентифікацію небезпечних чинників на етапі приймання сировини можна стверджувати, що можливі небезпеки є маловірогідними, вагомими та мають середню суттєвість. Для уникнення даних небезпечних впливів на продукт слід скласти перелік необхідних запобіжних дій.

Перелік потенційних біологічних ризиків наведено у таблиці 2.20.

Таблиця 2.20 - Потенційні біологічні ризики

Сильні	Помірні з потенційно великими розповсюдженням	Помірні з обмеженим розповсюдженням
<i>Brucella</i>	Види <i>Salmonella</i>	<i>Bacillus cereus</i>
<i>Clostridium botulinum</i>	Ентероксигенна кишкова паличка	<i>Campylobacter jejuni</i> та інші види
<i>Listeria monocytogenes</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Clostridium perfringens</i>
<i>Salmonella typhi, paratyphi, та dublin</i>	Ентероінвазивна кишкова паличка	<i>Staphylococcus aureus</i>
<i>Shigella dysenteriae</i>	<i>Escherichia coli</i> вид шігел (<i>Shigella</i>)	<i>Aeromonas</i>
Гепатит а і Е кишкова паличка	віруси	<i>Yersinia enterocolitica</i>
<i>Escherichia coli</i>	протозоа криптоспородії	паразити
	протозоа лямблії	

Хімічні ризики (табл. 2.21), їх небезпека визначається ймовірним або підозрілим рівнем їхнього вмісту в харчових продуктах. Низькі рівні не можуть бути небезпечними в харчових продуктах, у той час як високі рівні можуть бути небезпечними. Причинні фактори, які перераховані нижче, можуть викликати захворювання в сприйнятливих людей, якщо вони неправильно визначені в програмі ХАССП.

Таблиця 2.21 - Потенційні хімічні небезпечні компоненти

Природні токсини	Мікотоксини Гострі: охратоксин, тріхотецин, зеараленон, афлатоксин Хронічні: афлатоксин, стеригматоцистин, патулін
	інші природні токсини - Тиреотоксикоз
Метали	Мідь
	кадмій
	ртуть
	свинець
Залишкові домішки лікарських препаратів	бета-лактамі
	сульфаноміди
	Тетрацикліни
	Макроліди
	інші
Залишкові домішки очищувальних/дезинфікуючих засобів	нітрати Фосфати
	Хлорорганіка
	Йодофори
	інші

Залишкові пестицидів	домішки	органофосфати
		Фуміганти
		інші
алергени		яйця та яечні продукти
		Молоко та молочні продукти
		арахіс і арахісові продукти
		риба (окремі види)
		ракоподібні (окремі види)
		соя та соєві продукти
		лісові горіхи
		пшениця та продукти з неї
Харчові добавки		вітаміни
		барвники
		інші харчові добавки
довільні або токсичні хімікати		Хімічні речовини для очищення обладнання
		Мастильні речовини
		домішки для котлів
		домішки для обробки води
		інші

Фізичні ризики – це матеріали, які можуть спричинити травми або удушення, їх необхідно оцінювати на кожному молокозаводі. Приклади фізичних ризиків, що розглядаються під час аналізу ризику включають: газ, пластмасу або металеві уламки – особливо від пакувальних матеріалів і обладнання для технологічної обробки. Характер роботи працівників також

може вплинути на види фізичних небезпечних ризиків, які необхідно взяти до уваги на підприємстві.

Тверді або гострі сторонні предмети в харчових продуктах можуть призвести до травмування, включаючи розрив або перфорацію тканин рота, язика, горла, шлунку й кишковика, а також до пошкодження зубів і ясен. Менша ймовірність того, що шкоди здоров'ю завдадуть тверді або гострі природні компоненти їжі (наприклад, кістки в морепродуктах, шкаралупа в горіхових продуктах), оскільки споживач знає, що компонент – натуральний і невід'ємний складник певного продукту. Можуть бути винятки, коли на етикетці зазначено, що важкий або гострий компонент було видалено з продукту, наприклад, «оливки без кісточок». Наявність природних твердих або гострих предметів у таких ситуаціях (наприклад, кісточки в оливках без кісточок) може бути непередбаченим і призвести до травмування.

Нижче наведені деякі правила від Управління з контролю за харчовими продуктами і лікарськими засобами про розмір твердого або стороннього предмету, який вважається небезпечним для здоров'я людини.

1. Якщо продукт містить сторонній предмет завдовжки 7-25 мм і готовий до споживання або відповідно до вказівок чи інших правил або вимог потребує мінімальних етапів підготовки, наприклад, підігріву, що не знищить, не ослабить і не нейтралізує небезпечні фізичні компоненти до споживання.

2. Якщо продукт містить твердий або гострий сторонній предмет завдовжки менше 7 мм, він належить до групи особливих ризиків.

3. Якщо продукт містить твердий або гострий сторонній предмет завдовжки понад 25 мм.

Фізичні предмети, які не відповідають вищезазначеним критеріям, відносять до класу «небажаних забруднюючих речовин», а не до «фізичних небезпечних компонентів». Визначений перелік потенційних фізичних небезпечних компонент наведено у табл. 2.22.

Таблиця 2.22 - Потенційні фізичні небезпечні компоненти

уламки скла	інші сторонні речовини
уламки дерева	Шкаралупа горіхів Фруктові кісточки (вишня, персик) Фруктові матеріали (плодоніжки, шляпки, зерна) прокладки, кільцеві ущільнення і т. д. частини комах інше
уламки пластмаси	
уламки металу, такі як: гвинти гайки скріпки/замки для мішків тирса	
особисті речі, такі як:	
ювелірні вироби сережки кнопки	ручки бинти накладні нігті

Потенційно небезпечні компоненти за джерелами

Наступний список не є повним або вичерпним, а лише надає приклади небезпечних компонентів, характерних для певних продуктів або їх інгредієнтів.

Біологічні

- *Listeria monocytogenes*
- види *Brucella*
- види *Salmonella*
- патогенні штами кишкової палички *Escherichia coli*
- *Staphylococcus aureus*
- види *Campylobacter*
- *Clostridium botulinum* (види сирів, придатних для тривалого зберігання)
- ентеротоксин стафілококу
- види *Shigella*

Отже, щоб запобігти виникнення небезпечних факторів слід ретельно підбирати постачальника, перевіряти наявність супровідних документів на сировину, проводити її візуальний огляд та перевіряти пакування на цілісність. Далі нам слід встановити чи є на даному етапі виробництва контрольні

критичні точки, або дані небезпеки можна усунути дотримуючись програм передумов. Для ідентифікації ККТ ми використаємо алгоритм прийняття рішень – «дерево прийняття рішень». Результати даного аналізу ми заносимо до таблиці 2.23.

Таблиця 2.23 – Встановлення критичних точок контролю на етапі приймання сировини

Назва продукту	Позначення ідентифікованої небезпеки	Найменування ідентифікованої небезпеки	Відповіді на запитання «дерева рішень»				Номер ККТ
			Запитання 1: Чи існують на даному етапі чи на наступному етапі попереджувальні дії для цього небезпечного чиннику?	Запитання 2: Чи може даний етап зменшити рівень небезпечного чиннику до прийнятого?	Запитання 3: Чи є можливість на цьому етапі появи небезпечного чиннику або збільшення його до недопустимого рівня?	Запитання 4: Чи гарантує наступний етап усунення небезпечного чиннику?	
	Б	Salmonella spp, Listeria monocytogenes; Clostridium perfringens	Так: вхідний контроль	Не застосовується	Так	Так	-
	Х	Токсичні елементи, радіонукліди, мікотоксини, діоксини	Так: перевірка готового продукту на якість	Не застосовується	Ні	-	-
	Ф	Скло, метал, пластик	Так: вхідний контроль	Не застосовується	Так	Так: просіювання	-
	Б	Патогенні мікроорганізми: E. coli	Так: сертифікат на воду	Не застосовується	Так	Так: кип'ятіння	-
	Х	Нітрати, нітри, фтор, свинець, миш'як, ртуть, ціаніди, алюміній, молібден, селен, стронцій, берилій	Так: сертифікат на воду, перевірка готового продукту на якість	Не застосовується	Ні	-	-
	Ф	-	-	-	-	-	-

Отже, внаслідок використання алгоритму прийняття рішень було встановлено, що на етапі приймання сировини не наявні контрольні критичні точки, а небезпечні чинники можна нівелювати дотримуючись

програми-передумови «Специфікації (вимоги) до сировини та контроль за постачальниками».

2.11.1 Моніторинг проміжного зберігання та підготовки сировини для виробництва сирів м'яких зі збалансованим жирнокислотним складом

Наступним кроком нашої роботи є ідентифікація небезпечних чинників на етапі зберігання та підготовки сировини до виробництва. Необхідні інгредієнти для виготовлення сирів зберігаються в сухій коморі при температурі +3...+8°C, відносній вологості 90% та в добре вентильованому приміщенні. Для визначення небезпечних чинників, як можуть виникнути на даному етапі, проводимо їх аналіз та заносимо дані до таблиці В.2 додатку В.

Ідентифікувавши небезпечні чинники на етапі проміжного зберігання сировини ми можемо стверджувати, що можливі небезпеки є ймовірними, вагомими та мають високу суттєвість. Для уникнення даних небезпечних впливів на продукт слід скласти перелік необхідних запобіжних дій та занести дані до таблиці В.3.

Отже, щоб запобігти виникнення небезпечних факторів слід ретельно ставитися до контролю умов та термінів зберігання, слідкувати за санітарним станом приміщення, проводити прибирання згідно графіку, в разі необхідності проводити дератизацію та навчати персонал.

Далі нам слід встановити чи є на даному етапі виробництва контрольні критичні точки, або дані безпеки можна усунути дотримуючись програм передумов. Для ідентифікації ККТ ми використаємо вже відомий нам алгоритм прийняття рішень, результати якого занесемо до таблиці 2.24.

Таблиця 2.24 – Встановлення критичних точок контролю на проміжного зберігання сировини

Етап процесу	Позначення ідентифікованої небезпек	Найменування ідентифікованої небезпек	Відповіді на запитання «дерева рішень»				Номер ККТ
			Запитання 1: Чи існують на даному етапі чи на наступному етапі попереджувальні дії для цього небезпечного чиннику?	Запитання 2: Чи може даний етап зменшити рівень небезпечного чиннику до прийнятого?	Запитання 3: Чи є можливість на цьому етапі появи небезпечного чиннику або збільшення його до недопустимого рівня?	Запитання 4: Чи гарантує наступний етап усунення небезпечного чиннику?	
Тимчасове зберігання продукції	Б	МАФАН М, БГКП, Staphylococcus aureus, Bacillus subtilis, Bacillus megatherium, Bacillus mycoides, Bacillus mesentericus і Bacillus cereus, МР	Так: контроль умов зберігання	Так	-	-	ККТ1

		roteus vulgaris, Proteus mirabilis та E. coli, Bacillus subtilis, цвіль					
X	мікотоксини, залишки миючих засобів.	Так: контроль умов зберігання	Так	-	-		
Ф	скло, метал, пластмаса, нігті, волосся, гудзики	Так	Ні	Так	Так: фільтрування.	-	

Отже, внаслідок використання алгоритму прийняття рішень ми встановили, що етап проміжного зберігання є першою критичною точкою, яку слід контролювати.

2.12.2 Розробка системи моніторингу виробництва сирів м'яких зі збалансованим жирнокислотним складом

Ідентифікація небезпечних чинників під час виробництва продукту є найбільш важливою, оскільки в більшості випадків небезпечні фактори виникають при порушенні дотримання технологічних умов. Для підтвердження чи спростування даного твердження необхідно більш детально оцінити можливі небезпеки та занести отримані результати до таблиці В.4.

Враховуючи результати аналізу варто звернути увагу на те, що найбільш вірогідні і вагомі небезпечні чинники виникають під час термічної обробки та охолодження. Для уникнення даних небезпечних впливів на продукт слід скласти перелік необхідних запобіжних дій та занести дані до таблиці 2.25.

Таблиця 2.25 – Необхідні запобіжні дії для уникнення дії небезпечних чинників на етапі виробництва продукту

Ідентифікований небезпечний чинник	Процедура запобіжної дії
Етап виробництва: Підготовчі операції	
Б: МАФАНМ, БГКП	<p>Вірогідність появи середня.</p> <p>Контроль за санітарним станом тари, інвентарю, приміщень, дотримання гігієни персоналом.</p> <p>Управління:</p> <p>ПП- 5 «Чистота поверхонь (процедури прибирання, миття й дезінфекції виробничих, допоміжних і побутових приміщень та інших поверхонь)»</p> <p>ПП-6 «Здоров'я та гігієна персоналу»</p> <p>Графік прибирання, журнал змивів.</p>
Х: Залишки миючих засобів	<p>Вірогідність появи середня.</p> <p>Контроль за змивами технічного обладнання, інвентарю та тари.</p> <p>Управління:</p> <p>ПП- 5 «Чистота поверхонь (процедури прибирання, миття й дезінфекції виробничих, допоміжних і побутових приміщень та інших поверхонь)»</p> <p>Журнал контролю змивів</p>
Ф: скло, метал, пластмаса, нігті, волосся, гудзики	<p>Вірогідність появи середня</p> <p>Контроль за цілісністю тари, обладнання, дотримання персоналом гігієнічних вимог.</p> <p>Управління:</p> <p>ПП-2 «Вимоги до стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, технічного обслуговування обладнання, калібрування тощо, а також заходи щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок»</p> <p>ПП-6 «Здоров'я та гігієна персоналу»</p> <p>План проведення ремонтних робіт, графік технічного обслуговування обладнання, навчання персоналу.</p>
Етап виробництва: Термічна обробка та охолодження	
Б: Bacillus subtilis, S.Aureus	<p>Вірогідність появи висока.</p> <p>Контроль за параметрами технологічного процесу, санітарним станом тари, інвентарю, приміщень.</p> <p>Управління:</p> <p>ПП- 5 «Чистота поверхонь (процедури прибирання, миття й дезінфекції виробничих, допоміжних і побутових приміщень та інших поверхонь)»</p> <p>ПП-10 «Контроль за технологічними процесами»</p> <p>Журнал контролю технологічних режимів, журнал змиву обладнання.</p>

Ідентифікований небезпечний чинник	Процедура запобіжної дії
Х: Залишки миючих засобів	<p>Вірогідність появи середня.</p> <p>Контроль за змивами технічного обладнання, інвентарю та тари.</p> <p>Управління: ПП- 5 «Чистота поверхонь (процедури прибирання, миття й дезінфекції виробничих, допоміжних і побутових приміщень та інших поверхонь)» Журнал контролю змивів</p>
Ф: скло, метал, пластмаса, нігті, волосся, гудзики	<p>Вірогідність появи середня</p> <p>Контроль за цілісністю тари, обладнання, дотримання персоналом гігієнічних вимог.</p> <p>Управління: ПП-2 «Вимоги до стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, технічного обслуговування обладнання, калібрування тощо, а також заходи щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок» ПП-6 «Здоров'я та гігієна персоналу» План проведення ремонтних робіт, графік технічного обслуговування обладнання, навчання персоналу.</p>
Етап виробництва: Поєднання компонентів	
Б: МАФ АнМ, БГКП, Salmonella, Bacillus subtilis, S.Aureus, плісняві гриби	<p>Вірогідність появи висока.</p> <p>Контроль за параметрами технологічного процесу, санітарним станом тари, інвентарю, приміщень.</p> <p>Управління: ПП- 5 «Чистота поверхонь (процедури прибирання, миття й дезінфекції виробничих, допоміжних і побутових приміщень та інших поверхонь)» ПП-10 «Контроль за технологічними процесами» Журнал контролю технологічних режимів, журнал змиву обладнання</p>
Х: Залишки миючих засобів	<p>Вірогідність появи середня.</p> <p>Контроль за змивами технічного обладнання, інвентарю та тари.</p> <p>Управління: ПП- 5 «Чистота поверхонь (процедури прибирання, миття й дезінфекції виробничих, допоміжних і побутових приміщень та інших поверхонь)» Журнал контролю змивів</p>

Ідентифікований небезпечний чинник	Процедура запобіжної дії
<p>Ф: скло, метал, пластмаса, нігті, волосся, гудзики</p>	<p>Вірогідність появи середня Контроль за цілісністю тари, обладнання, дотримання персоналом гігієнічних вимог. Управління: ПП-2 «Вимоги до стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, технічного обслуговування обладнання, калібрування тощо, а також заходи щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок» ПП-6 «Здоров'я та гігієна персоналу» План проведення ремонтних робіт, графік технічного обслуговування обладнання, навчання персоналу.</p>
Етап виробництва: пакування	
<p>Б: МАФАНМ, БГКП</p>	<p>Вірогідність появи середня. Контроль за санітарним станом тари, обладнання, дотримання умов зберігання пакувального інвентарю. Управління: ПП- 5 «Чистота поверхонь (процедури прибирання, миття й дезінфекції виробничих, допоміжних і побутових приміщень та інших поверхонь)» Журнал контролю змивів</p>
<p>Х: Стирол, солі важких металів (цинку, плюмбуму, арсену)</p>	<p>Вірогідність появи низька Слідкувати за матеріалами, які будуть контактувати з харчовими продуктами Управління: ПП-4 «Безпечність води, льоду, пари, допоміжних матеріалів для переробки (обробки) харчових продуктів, предметів та матеріалів, що контактують із харчовими продуктами»</p>
<p>Ф: скло, метал, пластмаса, нігті, волосся, гудзики</p>	<p>Вірогідність появи середня Контроль за цілісністю тари, обладнання, дотримання персоналом гігієнічних вимог. Управління: ПП-2 «Вимоги до стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, технічного обслуговування обладнання, калібрування тощо, а також заходи щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок» ПП-6 «Здоров'я та гігієна персоналу» План проведення ремонтних робіт, графік технічного обслуговування обладнання, навчання персоналу.</p>

Ідентифікований небезпечний чинник	Процедура запобіжної дії
Етап виробництва: Тимчасове зберігання	
Б: МАФАНМ, БГКП, Salmonella, Bacillus subtilis, S.Aureus, пліснява	<p>Вірогідність появи середня</p> <p>Контроль температурних режимів та вологості в складських приміщеннях, контроль термінів придатності продуктів, контроль за санітарним станом приміщень, проводить прибирання згідно графіку, за потреби проводити дератизацію приміщення.</p> <p>Управління:</p> <p>ПП-11 «Зберігання та транспортування продукції»</p> <p>ПП-5 «Чистота поверхонь (процедури прибирання, миття й дезінфекції виробничих, допоміжних і побутових приміщень та інших поверхонь)»</p> <p>ПП-8 «Контроль за шкідниками, визначення виду, запобігання їх появі, засоби профілактики та боротьби»</p> <p>Журнал контролю вологості, журнал списання, графік прибирання, графік дератизації.</p>
Х: Залишки миючих засобів	<p>Вірогідність появи середня.</p> <p>Контроль за змивами технічного обладнання, інвентарю та тари.</p> <p>Управління:</p> <p>ПП- 5 «Чистота поверхонь (процедури прибирання, миття й дезінфекції виробничих, допоміжних і побутових приміщень та інших поверхонь)»</p> <p>Журнал контролю змивів</p>
Ф: скло, метал, пластмаса, нігті, волосся, гудзики	<p>Вірогідність появи низька</p> <p>Контроль за цілісністю тари, обладнання, дотримання персоналом гігієнічних вимог.</p> <p>Управління:</p> <p>ПП-2 «Вимоги до стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, технічного обслуговування обладнання, калібрування тощо, а також заходи щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок»</p> <p>ПП-6 «Здоров'я та гігієна персоналу»</p> <p>План проведення ремонтних робіт, графік технічного обслуговування обладнання, навчання персоналу.</p>

Отже, щоб запобігти виникнення небезпечних факторів необхідно ретельно ставитися до термінів зберігання та температурних режимів під час технологічного процесу, слідкувати за санітарним станом приміщень,

обладнання, інвентарю та за технічним станом обладнання, вимагати у співробітників підприємства дотримання правил та вимог до особистої гігієни.

Далі нам слід встановити, які етапи виробництва можна контролювати за рахунок дотримання програм-передумов, а які слід ідентифікувати, як ККТ. Проводимо аналіз завдяки алгоритму прийняття рішень та заносимо дані до таблиці 2. 26.

Таблиця 2. 26 – Встановлення критичних точок контролю на етапі виробництва продукту

Етап процесу	Позначення ідентифікованої небезпеки	Найменування ідентифікованої небезпеки	Відповіді на запитання «дерева рішень»				Номер ККТ
			Запитання 1: Чи існують на даному етапі чи на наступному етапі попереджувальні дії для цього небезпечного чиннику?	Запитання 2: Чи може даний етап зменшити рівень небезпечного чиннику до прийнятого?	Запитання 3: Чи є можливість на цьому етапі появи небезпечного чиннику або збільшення його до	Запитання 4: Чи гарантує наступний етап усунення небезпечного чиннику?	
1	2	3	4	5	6	7	8
Підготовчі операції,	Б	МАФАНМ, БГКП	Так	Не застосовується	Так	Так: теплова обробка	-
	Х	Залишки миючих засобів	Так: діючий план миття	Не застосовується	Так	Так: поточний контроль	-
	Ф	Скло, метал, пластмаса, нігті, волосся, гудзики	Так: діючий план профілактики	Не застосовується	Так	Так: поточний контроль	-
Ткрмічна обробка та охолодження	Б	<i>Bacillus subtilis</i> , <i>S.Aureus</i>	Так	Так	-	-	ККТ 2
	Х	Залишки миючих засобів	Так: діючий план миття	Не застосовується	Так	Так: поточний контроль	-

	Ф	Скло, метал, пластмаса, нігті, волосся, гудзики	Так: діючий план профілактики	Не застосовується	Так	Так: поточний контроль	-
Поєднання компонентів	Б	МАФАНМ, БГКП, Salmonella, Bacillus subtilis, S.Aureus, плісняві гриби	Так	Так	-	-	ККТ 3
	Х	Залишки миючих засобів	Так: діючий план миття	Не застосовується	Так	Так: поточний контроль	-
	Ф	Скло, метал, пластмаса, нігті, волосся, гудзики	Так: діючий план профілактики	Не застосовується	Так	Так: поточний контроль	-
Пакування	Б	МАФАНМ, БГКП	Так: діючий план миття	Не застосовується	Так	Так: поточний контроль	-
	Х	Стирол, солі важких металів (цинку, плюмбуму, арсену)	Так: сертифікат якості	Не застосовується	Так	Так: поточний контроль	-
	Ф	Скло, метал, пластмаса, нігті, волосся, гудзики	Так: діючий план профілактики	Не застосовується	Так	Так: поточний контроль	-
Тимчасове зберігання	Б	МАФАНМ, БГКП, Salmonella, Bacillus subtilis, S.Aureus, пліснява	Так: контроль умов зберігання	Так	-	-	ККТ4

	Х	Залишки миючих засобів	Так: діючий план миття	Не застосовується	Так	Так: поточний контроль	-
	Ф	Скло, метал, пластмаса, нігті та ін.	Так	Не застосовується	Так	Так: поточний контроль	-

2.12.3 Система моніторингу продукції на наявність харчових алергенів

На сьогоднішній день все частіше можна зустріти непереносимість самих різних харчових продуктів (мед, цитрусові – найпопулярніші алергени) у відносно великої кількості людей. Наше завдання – створити не тільки смачний безпечний продукт, а й врахувати побажання різних категорій людей, особливо алергетиків. Алергія на харчові продукти – це реакція імунної системи організму людини на складові різних продуктів. Механізм дії алергії такий: організм при потраплянні продукту до нього виробляє «алергічні антитіла», або імуноглобулін Е (IgE), до алергену. Алерген потрапляє в організм, зв'язується з антитілом IgE і спричиняє алергічну реакцію. Наразі виявлено близько 160 продуктів, що можуть викликати алергічну реакцію. До них відносять: Злакові вироби (містять білок глютен); Морепродукти; Яйця; Риба; Соя; Молочні продукти; Горіхи Поширеність харчової алергії близько 1-3% серед дорослих та 4-6% серед дітей (за даними МОЗ). Харчова алергія є проблемою для закладів ресторанного господарства. В більшості випадків відповідальність за попередження персоналу ЗРГ про можливу алергію лежить на гостю, але якщо гість забуде попередити офіціанта, він зіпсує своє враження про даний заклад, тому вірогідність того, що він ще раз прийде знижується. Для виключення таких ситуацій персонал ЗРГ постійно повинен вказувати у меню відповідні позначки напроти страви, яка містить продукти-алергени, офіціант обов'язково запитає чи є у гостя алергія на деякі продукти і їх виключать зі страви.

Молочні продукти – друга група продуктів по популярності алергії у людей. Основною причиною виникнення алергії є молочний білок – казеїн,

навіть при різноманітній обробці молока, казеїн повністю не виводиться з таких продуктів як сметана, масло вершкове чи тверді сири.

Висновки до розділу 2

1. На підставі експериментальних досліджень визначено спосіб введення купажів рослинних олій до молочної основи. Рекомендовано вносити купажі рослинних олій у вигляді жирової емульсії на основі знежиреного молока з подальшим диспергуванням та внесення у нормалізовану суміш. З метою зменшення втрат жиру у сироватку передбачається внесення емульгатору (суміш моно- та дигліцеридів дистильованих) у кількості 4 % від маси жирового компоненту.

2. На підставі експериментальних досліджень встановлено можливість заміни до 50 % молочного жиру у виробництві м'яких сирів на купажі рослинних олій.

3. Досліджено вплив купажів рослинних олій на процес сичужного зсідання та синеретичні властивості сирних згустків. Встановлено, що при збільшенні дози внесення купажів рослинних олій незначно уповільнюється тривалість сичужного зсідання (в середньому на 6 %) та зменшується виділення сироватки (2% за 120 с синерезису), що можна пояснити внесенням емульгатору, який може утримувати вологу в сирному зерні за рахунок утворення слабких водневих та електростатичних зв'язків.

4. На основі експериментальних досліджень встановлено, що внесення купажів рослинних олій до м'яких сирів підвищує їх ефективну в'язкість та покращує структурно-механічні властивості. Отримані дані можна пояснити внесенням емульгатору, дія якого базується на адсорбції на поверхні жирових глобул з утворенням оболонки, що сприяє збереженню дрібнодисперсного і рівномірного розподілу жиру в структурі продукту.

5. Розроблено рецептурний склад м'яких сирів збалансованого жирнокислотного складу.

6. Визначено показники якості м'яких сирів з купажами рослинних олій та обґрунтовано їх термін зберігання - не більше 14 діб за температури 4 ± 2 °С.

7. Розраховано жирнокислотний склад м'яких сирів з купажами рослинних олій та встановлено, що внесення купажів рослинних олій дозволяє максимально наблизити жирнокислотний склад продуктів до раціонального співвідношення насичених, мононенасичених та поліненасичених жирних кислот.

8. Розроблено елементи системи моніторингу безпечності виробництва м'яких сирів на основі принципів HACCP, визначені ККТ на етапі теплового оброблення молока, самопресування та пакування; розроблено систему моніторингу за визначеними ККТ.

Розділ 3 Охорона праці

Охорона праці

Організація робіт з охорони праці та вирішення проблем пов'язаних з забезпеченням безпечних умов праці, ліквідацією травматизму і професійних захворювань, отруєнь, пожежної безпеки неможлива без основ охорони праці. В закладах ресторанного господарства керівництво роботою з охорони праці і організацією цієї роботи здійснює керівник закладу. Організація охорони праці здійснюється за Законом України "Про охорону праці", "Про пожежну безпеку", Правилами з техніки безпеки і виробничої санітарії в закладах ресторанного господарства санітарними правилами для підприємств [51].

На підставі вищезазначених документів у закладі ресторанного господарства розроблені інструкції з охорони праці для всіх професій відповідно до правил складання інструкцій з охорони праці. Керівництво закладу забезпечує навчання працівників з питань охорони праці. Усі працівники проходять навчання, інструктаж і перевірку знань з питань охорони праці та пожежної безпеки під час прийняття на роботу і в процесі роботи відповідно до Типового положення про порядок проведення навчання, інструктажів і перевірки знань працівників з питань охорони праці, а також згідно з положеннями, розробленими і затвердженими керівником структурного підрозділу.

Працівники забезпечуються спецодягом, спецвзуттям та засобами індивідуального захисту відповідно до чинних норм.

Виробничий процес буде здійснюватися відповідно до вимог правил безпеки виробництва, згідно з регламентами, затвердженими в установленому порядку. Проектом визначені наступні заходи безпеки

- Планування приміщень прийнято відповідно до вимог класифікації приміщень з вибухопожежної та пожежної безпеки.

Планування приміщень прийнято відповідно до вимог класифікації вибухопожежної небезпеки технологічного процесу і приміщень на підставі ПУЕ.

- Планування приміщень розроблено таким чином, щоб забезпечити зручність обслуговування та забезпечити безпечну евакуацію в разі пожежі або аварійної ситуації.

- Проходи між обладнанням для обслуговування та стінами повинні бути шириною не менше 0,8 м, а якщо між ними знаходиться постійна робоча зона - 1,4 м.

- Забезпечити оптимальний мікроклімат у приміщеннях, у зоні постійної роботи, а також в основних і ремонтних (допоміжних) робочих зонах.

- Забезпечити оптимальне освітлення.

Умови праці - це сукупність факторів виробничого середовища, які впливають на здоров'я і працездатність персоналу в процесі праці, і доведено, що ознайомлення працівників з обов'язками, правилами, нормами, положеннями та інструкціями з охорони праці є однією з ключових умов безпечної, безаварійної роботи.

Розслідування та облік нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на підприємствах здійснюється керівниками або уповноваженими ними органами відповідно до Положення про розслідування та ведення обліку нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на підприємствах, в установах і організаціях, затвердженого Кабінетом Міністрів України.

Заходи щодо запобігання нещасним випадкам на виробництві включають якісний інструктаж і навчання працівників, постійний контроль і нагляд за виконанням робіт, організацію раціональних режимів праці та відпочинку. Важливе значення для забезпечення безпеки праці та запобігання травматизму мають спеціальні фактори, такі як знання керівництвом роботи кожного працівника, ставлення до роботи, задоволеність роботою та знання правил і норм охорони праці та пожежної безпеки [52].

Санітарні умови на дільниці

Мікроклімат, або погодні умови, виробничого приміщення визначаються параметрами температури повітря в приміщенні (°C), відносної вологості (%), швидкості вітру (м/с) та теплового випромінювання (Вт/м²). На

молокопереробному підприємстві, наприклад, на сироварні, температура становить 21-23 °С, відносна вологість - 40-60%, а швидкість вітру - 0,4 м/с.

Отже, всі перераховані вище параметри, окремо або в поєднанні, впливають на фізіологічні функції організму і визначають самопочуття працівників. Погіршення кліматичних умов виробничого середовища є параметром, який має комплексний вплив на здоров'я працівників і призводить до пропорційного зниження працездатності.

Мікроклімат виробничого приміщення регламентується тепловими характеристиками виробничого приміщення, категорією робіт за ступенем важкості та порою року. Основними нормативними документами, що встановлюють норми мікроклімату, є Санітарні норми та норми охорони праці.

На підприємстві вжито низку заходів для нормалізації кліматичних умов. Для забезпечення нормальної температури в робочих зонах приміщень використовується обладнання для видалення пароповітряних сумішей за допомогою вентиляторів. Нормальна температура також забезпечується за рахунок належної експлуатації санітарно-технічного обладнання (системи опалення та вентиляції). Для зменшення вологості повітря паро- та водопроводи, а також елементи управління герметизуються.

Відповідно до ДСН 3.3.6.042-99 "Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень", в умовах теплого клімату норми наведені в таблиці 6.48 з урахуванням категорій робіт [52].

Таблиця 3.1

Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень

Період року	Категорія робіт	Температура, °С				Відносна вологість, %		Швидкість руху, мс		
		Оптимальна	Допустима				Оптимальна	Допустима, не більше	Оптимальна, не більше	Допустима
			Верхня границя		Нижня границя					
			На робочих місцях							
Постійних	Непостійних	Постійних	Непостійних							
весняно-літній	Середньої важкості Па	21-23	23	24	17	15	40-60	65 (при 24°C)	0,3	0,2-0,4

Вентиляція

Для створення нормальних, гігієнічних умов праці виробничі приміщення обладнують системами припливно-витяжної вентиляції. Це система, яка механічно подає чисте повітря в приміщення і видаляє забруднене.

Основна вимога до системи вентиляції - видаляти забруднене, вологе або нагріте повітря з приміщення і забезпечувати чисте повітря, яке відповідає гігієнічним вимогам.

Природна вентиляція допомагає підтримувати нормальні умови мікроклімату. Також передбачені системи аварійної вентиляції. Влітку повітря охолоджується за допомогою кондиціонерів [52].

Випромінювання (теплове, радіаційне та ін.)

Необхідні мікрокліматичні параметри на робочих місцях повинні досягатися в першу чергу за рахунок раціонального планування виробничих приміщень і оптимального розміщення обладнання, що виділяє тепло, холод і вологу. З метою зменшення теплового навантаження на працівників передбачається максимальна механізація, автоматизація та дистанційне керування технологічними процесами та обладнанням.

Для зменшення надлишкового тепла, що потрапляє в приміщення від обладнання, зовнішня частина обладнання покрита ізоляцією. Ці заходи здійснюються відповідно до ГОСТ 12.1.005.88 ССБТ "Загальні санітарно-гігієнічні вимоги до повітря робочої зони". Температура поверхні обладнання не повинна перевищувати 45 °С, а в приміщеннях з вибухо- та пожежонебезпечним середовищем - 35 °С [53].

Відповідно до санітарної норми ДСН 3.3.6 "Мікроклімат виробничих приміщень. 042-99 "Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень", інтенсивність теплового опромінення працівників від нагрітих поверхонь технологічного обладнання, освітлювальних приладів, інсоляції від зашкленних огорожень не повинна перевищувати 35,0 Вт/м² - при опроміненні 50% і більше поверхні тіла, 70 Вт/м² - при опромінюваній поверхні від 25 до 50%, і 100 Вт/м² - при опроміненні менше 25% поверхні тіла працівника [54].

Природна вентиляція (аерація) використовується у виробничих приміщеннях із залишковим тепловиділенням. Аераційні ліхтарі та шахти розташовують на одній осі безпосередньо над основним джерелом тепла. Там, де аерація неможлива або неефективна, встановлюється механічна загальнообмінна вентиляція.

За наявності одного джерела теплового випромінювання передбачається місцева витяжна вентиляція у вигляді місцевих відсмоктувачів, витяжних зонтів тощо.

Освітлення

Освітлення у виробничих приміщеннях забезпечує хорошу видимість, мінімальну втому очей і безпеку на робочому місці. Умови освітлення у

виробничих приміщеннях також відіграють важливу роль у запобіганні нещасним випадкам на виробництві. У виробничих приміщеннях використовується природне та загальне штучне освітлення. Рівень освітленості для робочого і охоронного освітлення становить 200 лкс.

Штучне і природне освітлення у виробничих приміщеннях регламентується ДБН В.2.5-28-2006 "Природне і штучне освітлення". І для цього приміщення діапазон повинен становити 150-300 лк [55].

Оскільки характер зорової роботи на робочому місці - середньої точності, розряд зорової роботи 4, то нормована освітленість для цього розряду повинна становити 200 лк, для чого і розраховується необхідна кількість світильників.

Розрахунок штучного освітлення

Вихідні дані:

- довжина приміщення, $A = 44$ м;
- ширина, $B = 18$ м;
- висота, $h = 12$ м;
- розряд зорової роботи – IVб;
- джерело світла – Л – люмінесцентна лампа;

Коефіцієнти відбиття від поверхні:

Стелі – 50%

Стін – 30%

Підлоги – 10%

Порядок роботи:

1. Визначаємо мінімальну нормовану освітленість залежно від характеристики зорової роботи (СНиП II-4-79).

$$E_n = 200 \text{ лк}$$

2. Вибираємо систему освітлення – загальна.

3. Вибираємо джерело світла і тип світильника – ЛПО01. Оскільки світильники кріпляться до стелі, то їх висота над підлогою майже рівна висоті приміщення $h_0 = 3,6$ м, відповідає вимогам СНиП II-4-79.

4. Визначаємо висоту світильника над робочою поверхнею:

Приймаємо висоту робочих поверхонь рівною 0,7м.

$$h = h_0 - h_p ;$$

$$h = 12 - 0,7 = 11,3 \text{ м};$$

6. Показник приміщення становить:

$$i = \frac{a * b}{h * (a + b)} ;$$

$$i = \frac{44 * 18}{11,3 * (44 + 18)} = 1,13;$$

6. При $i = 1,13$ $\rho_{\text{СТЕЛЛ}} = 50\%$, $\rho_{\text{СТІН}} = 30\%$ для світильника ЛПО01 коефіцієнт використання $\eta = 0,62$.

7. Визначаємо необхідну кількість світильників, для забезпечення необхідної нормованої освітленості робочих поверхонь, якщо відомо, що в кожному світильнику встановлено по дві лампи ЛБ-40, а світловий потік однієї такої лампи становить $\Phi_{\text{л}} = 3200$ лм:

$$N = \frac{ESK_3 Z}{2\Phi_{\text{л}} \eta} ;$$

$$N = \frac{200 * 288 * 1,7 * 1,1}{2 * 3200 * 0,62} = 27 ;$$

Отже, необхідна нам кількість світильників = 27 штук, які ми розташовуємо у 3 ряди по 9 шт.

Електробезпека

Щоб запобігти травмуванню під час роботи електрообладнання, його заземлюють. Для цього у всіх виробничих приміщеннях прокладається контур заземлення, що з'єднує всі корпуси електрообладнання, металеву основу, на якій встановлено обладнання, і пусковий пристрій. Допустимий опір заземлення обладнання становить 4 Ом. Вживаються заходи щодо запобігання ураження електричним струмом, регулювання нульової точки, обриву проводів і різного роду огороження. Персонал, який обслуговує електрообладнання, забезпечується

діелектричними засобами індивідуального захисту - гумовими рукавичками, гумовими килимками та спеціальними інструментами [39].

Пожежна безпека

Для досягнення встановлених норм пожежної безпеки та згідно СНиП 2.04.01-85 передбачено улаштування внутрішнього протипожежного водогону з існуючого в наявності та встановленням двох пожежних кранів і з розрахунком витрати води на внутрішнє пожежогасіння для приміщення категорії «Г» – 2,5 літрів на секунду.

Пожежні гідранти встановлені на висоті 1,35 м над підлогою приміщення, в шафі з вентиляційними отворами, які можна опломбувати та візуально оглянути без відкривання. Пожежна шафа встановлюється таким чином, щоб пожежний рукав довжиною 20 м міг ефективно подавати воду до сироварні у разі пожежі, а його положення не повинно перешкоджати евакуації людей [52].

Установка пожежного гідранта повинна забезпечувати зручність повороту крана і приєднання рукава. Напрямок осі вихідного патрубку гідранта повинен виключати різкі вигини в місці приєднання пожежного рукава.

Кожен гідрант повинен бути укомплектований пожежним рукавом і балоном однакового діаметра, а також важелем для полегшення відкриття вентиля. З'єднувальні частини гідранта, рукава та ручного пожежного ствола повинні бути одного типу, а пожежний рукав повинен бути згорнутий у вигляді гармошки або подвійного згортка в сухому стані, приєднаний до гідранта та рукава, розгортатися та згортатися не рідше ніж один раз на шість місяців.

Крім того, для забезпечення швидкого реагування на пожежі на молокопереробних підприємствах у шафах гідрантів на відстані не менше 1 м встановлюються первинні засоби пожежогасіння (згідно з ГОСТ 27331) класів А (тверді), В (рідкі), С (газоподібні) та електроустановок - порошкові, а під електричною напругою до 1000 В - порошкові У кількості, еквівалентній шести вогнегасникам (ВП-5).

Для забезпечення безпечної евакуації працівників молокозаводу передбачені шляхи евакуації, які дозволяють швидко покинути небезпечну зону. Згідно з

пожежними нормами, ширина евакуаційного виходу планується не менше 1 м, ширина виходу - не менше 0,8 м, а висота проходу на шляху евакуації - не менше 2 м. Ширина проходу до окремої робочої зони повинна становити 0,7 м.

Евакуаційне освітлення встановлюється на шляхах евакуації, де прохід людей небезпечний, а підлога основного проходу освітлюється на рівні 0,5 лк.

Важливою протипожежною вимогою є зонування території молокопереробного підприємства відповідно до функціональних особливостей будівель і споруд та забезпечення протипожежних розривів між виробничими будівлями, спорудами, закритими складами та допоміжними будівлями.

Важливою вимогою для запобігання пожежі є належне прибирання приміщень. Навколо будівель і споруд, а також уздовж доріг, на відстані не ближче 100 метрів один від одного, встановлюються урни з кришками. До всіх будівель і споруд забезпечено вільний доступ.

Важливим заходом пожежної безпеки на території підприємства є дотримання правил роботи з відкритим вогнем, яка повинна проводитися в спеціально відведених для цього місцях.

Пожежі запобігають шляхом герметизації виробничих приміщень, заміни горючих речовин, що використовуються в технічних процесах, на негорючі, а також обмеженням використання та зберігання речовин.

Пропозиції по покращенню умов праці:

1. Де це можливо, використовуйте високопродуктивне обладнання, яке мінімізує ручну роботу.
2. Використовувати засоби контролю рівня шкідливих і небезпечних факторів на робочому місці
3. Обладнати санітарно-побутові приміщення, робочу вентиляцію, системи аспіраційного пиловідсмоктування та опалення
4. Застосовувати дистанційне керування технологічними процесами;
5. Дотримуватися нормативно-правових актів з охорони праці

5. Атестація робочих місць на відповідність нормативно-правовим актам з охорони праці
6. Організовувати навчання, конференції та семінари для працівників з питань охорони праці.

Висновки до розділу 3

Охорони праці в ЗРГ дозволяє забезпечити безпечні умови праці для працівників, що дозволить зменшити ризик травматизму та професійних захворювань на виробництві. Згідно встановлених та затверджених документів на підприємствах нормуються та контролюються всі можливі фактори впливу на здоров'я робітників, а запроектовані заходи безпеки на підприємстві дозволять попередити та виключити виникнення нещасних випадків серед працівників, що зробить процес виробництва продукції більш ефективним.

Розділ 4 Економічна доцільність від очікуваного впровадження та соціальна значимість розробки

У даній магістерській роботі розроблено новий вид сиру м'якого . Для визначення економічної доцільності впровадження нового продукту у виробництво потрібно розрахувати і порівняти собівартість сиру м'якого та сиру м'якого.

Собівартість продукції розраховують шляхом калькулювання собівартості одиниці продукції.

Калькуляція собівартості являє собою визначення витрат за статтями собівартості. Об'єктом калькулювання є продукція чи послуги, собівартість яких обчислюється.

Калькуляція собівартості продукції включає такі статті витрат:

- стаття « Сировина і матеріали», до якої належать такі витрати: на сировину, на основні і допоміжні матеріали та напівфабрикати;
- стаття «Паливо та енергія на технологічні цілі», яка включає в себе витрати на всі види енергії для роботи виробництва: паливо, електроенергія, пар, газ;
- стаття «Основна та додаткова заробітна плата», до неї належать витрати на оплату праці робітників, які безпосередньо виготовляють продукцію;
- стаття “Витрати на утримання та експлуатацію машин і механізмів”;
- стаття “Відрахування на соціальне страхування”;
- стаття “Загальновиробничі витрати”;

Всі ці статті калькуляції складають виробничу собівартість продукції.

- стаття «Адміністративні витрати»;
- стаття «Витрати на збут».

Повні витрати складаються з виробничої собівартості та двох останніх статей калькуляції.

Розрахунок вартості сировини та матеріалів

На основі даних продуктових розрахунків, виконаних у технічній частині дипломного проекту, переносяться рецептурні компоненти та норми витрат на тонну готового продукту. Розрахунки проводяться для запропонованих у дипломному проекті м'яких сирів. Витрати на сировину та основні інгредієнти визначаються з використанням закупівельних цін на компоненти (ціна закупівлі) (табл. 4.1).

Таблиця 4.1 - Розрахунок вартості сировини та основних матеріалів на 1 тонну готової продукції

Сировина та основні матеріали	Одиниці виміру	Норма витрат на 1 тонну продукції, кг	Вартість за 1 кг сировини, грн./кг	Всього витрат на 1 тонну продукції, грн.
<i>Сир м'який</i>				
Молоко незбиране з м.ч.ж 3,2 %	кг	4000	2,5	10000,0
Знежирене молоко	кг	3867	1,0	3867,0
Пальмова олія	кг	89,6	27,3	2446,08
Кукурудзяна олія	кг	32,0	33,35	1067,0
Ляна олія	кг	6,4	82,0	524,8
Емульгатор	кг	5,1	100,0	510,0
Закваска	уп	1	100,0	100,0
Хлористий кальцій	кг	0,8	20,0	16,0
Сичужний фермент	кг	2,0	80,50	161,0
Сіль кухонна харчова	кг	80,0	4,78	382,4
<i>Всього</i>				<i>19073,48</i>
<i>Сир м'який «Любительський»</i>				
Молоко незбиране	кг	8000	2,5	20000,0
Закваска	уп	1	100,0	100,0
Хлористий кальцій	кг	0,8	20,0	16,0
Сичужний фермент	кг	2,0	80,50	161,0
Сіль кухонна харчова	кг	80,0	4,78	382,4

Всього				20659,4
---------------	--	--	--	----------------

Субматеріали включають упаковку та інші необхідні матеріали. Оскільки обидва продукти упаковуються в один і той самий тип пакувального матеріалу, обидва продукти розраховуються разом.

Розрахунок вартості допоміжних матеріалів для виробництва однієї тонни продукції наведено в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 – Розрахунок вартості допоміжних матеріалів на виробництво 1 тонни продукції

Найменування допоміжних матеріалів	Одиниці виміру	Норма витрат на 1 тонну продукції	Вартість за одиницю, грн.	Всього витрат на 1 тонну продукції, грн.
<i>Сир м'який . Сир м'який</i>				
Ящики	шт.	342	2,70	923,40
Пакувальні матеріали	кг	2020	0,82	1656,40
Скотч	м	513	0,05	25,65
Миючі засоби	кг	1,5	8,00	12,00
Дезінфікуючі засоби	кг	1,0	13,50	13,50
Всього				2630,95

Також необхідно розрахувати транспортно-заготівельні витрати. Прийmemo їх у розмірі 5 % від вартості сировини, основних та допоміжних матеріалів.

Підсумкова таблиця витрат сировини, основних та допоміжних матеріалів наведена в таблиці 4.3.

Таблиця 4.3 – Зведена таблиця витрат на сировину та матеріали для виробництва 1 тонни продукції

Види продукції	Вартість сировини та основних матеріалів, грн.	Вартість допоміжних матеріалів, грн.	Транспортні витрати (5 %), грн.	Загальні витрати на сировину та матеріали на 1 тонну ГП, грн.
Сир м'який	19073,48	2630,95	953,67	22658,1
Сир м'який	20659,4	2630,95	1032,9	24323,3

Розрахунок палива та енергії на технологічні цілі

Розрахунок проводиться виходячи із норм витрат енергоресурсів на 1 тонну продукту та їх вартості. Дані наведені у таблиці 4.4.

Таблиця 4.4 - Розрахунок вартості палива та енергії на виробництво 1 т продукції

Види палива та енергії	Одиниці виміру	Норма витрат на 1 т продукції	Вартість за одиницю, грн.	Всього витрат на 1 тонну ГП, грн.
Пара	тонн	5,5	61,0	335,5
Холодопостачання	тис. ккал	980,0	1,07	1048,6
Вода	м ³	70,0	3,09	216,3
Електроенергія	кВт•год	96,0	0,74	71,04
Всього				1671,4

Розрахунок заробітної плати працівників

У цеху виробництва сиру м'якого працює 8 чоловік: 2 працівника приготування сумішей зі ставкою 8,0 грн., 4 сиророба зі ставкою 8,2 грн. і 4 оператора лінії зі ставкою 8,6 грн.

Число днів роботи – 135 днів. Кількість змін роботи – 2 зміни.

Тривалість зміни – 12 год.

Додаткова заробітна плата – 25 %.

Обсяг випуску продукції – 1000 тонн.

Розцінок на 1 тонну продукції по підприємству 62,5 грн./т.

Розрахунок оплати праці робітників цеху сироробства, включаючи основну та додаткову заробітну плату, надбавки та доплати до тарифних ставок та посадових окладів, премії та заохочення, оплата відпусток, інші витрати на оплату праці наведено в табл. 4.5.

Таблиця 4.5 – Розрахунок заробітної плати на виробництво 1 т продукції

Працівник	Кількість, чол.	Ставка, грн./год	Заробітна плата за весь робочий період, грн.			ФОП на 1 тонну ГП, грн./т
			Основна	Додаткова	Загальна	
Працівник приготування сумішей	2	8,0	51840	12940	64780	51,82
Сиророб	4	8,2	106272	26568	132840	106,27
Оператор лінії	4	8,6	111456	27864	139320	111,46
Всього	8	-	269568	67272	36940	269,55

Загальний ФОП на 1тонну з урахуванням розцінки = 269,55 + 62,5 = 332,05грн./тонну.

Відрахування на соціальні заходи

Стаття калькуляції “Відрахування на соціальне страхування” розраховується з урахуванням встановленого відсотку згідно чинного Податкового кодексу України – 37,18 % і береться від загального фонду заробітної плати працюючих: відрахування на соц. заходи = 332,05*0,3718 = 123,47 грн./т.

Загальновиробничі витрати на 1 тонну готової продукції

Загальновиробничі витрати включають

1. витрати на управління виробництвом (заробітна плата управлінського персоналу цехів, відділів тощо; відрахування на соціальне та медичне страхування управлінського персоналу цехів, відділів тощо; витрати на відрядження персоналу цехів, відділів тощо).

2. Амортизація основних засобів загальновиробничого призначення (цехів, відділів, ліній).

3. Амортизація нематеріальних основних засобів загальновиробничого призначення (цехів, відділів, ліній).

4. Витрати на утримання, експлуатацію та ремонт, страхування та операційну оренду основних засобів загальновиробничого призначення та інших основних засобів

5. Витрати на вдосконалення технології та організації виробництва (наприклад, оплата праці та відрахування на соціальні заходи працівників, зайнятих вдосконаленням технології та організації виробництва, підвищенням якості, надійності та довговічності продукції, інших експлуатаційних характеристик виробничого процесу, матеріальні витрати, купівельні комплектуючі вироби та напівфабрикати, оплата послуг сторонніх організацій)

6. Витрати на утримання виробничих приміщень (опалення, освітлення, водопостачання, водовідведення тощо)

7. Витрати на управління виробничим процесом (заробітна плата загальновиробничого персоналу, відрахування на соціальні заходи, відрахування на медичне страхування працівників та керівників виробництва, витрати на технічне управління, пов'язані з виробничими процесами та якістю продукції, робіт і послуг); 8. витрати на охорону праці та технічне обслуговування виробничих потужностей

8. Витрати на охорону праці, техніку безпеки та охорону навколишнього середовища

9. Іші витрати (наприклад, переміщення матеріалів, напівфабрикатів та інструментів всередині підприємства зі складу в цех і з цеху готової продукції на склад, нестачі незавершеного виробництва, втрати від нестач і псування матеріальних цінностей у цеху, оплата простоїв тощо).

Розмір цих витрат приймається на рівні 200% від основної заробітної плати керівника виробництва.

$$\text{Загальновиробничі витрати} = (269568/1000+62,5)*2,0 = 664,2 \text{ грн/т}$$

Витрати на утримання та експлуатацію обладнання

Амортизація - це систематичний розподіл вартості, яка амортизується, основних засобів протягом строку їх корисного використання. Амортизація розраховується на основі норми амортизаційних відрахувань на обладнання та ремонт, яка становить 350 грн. на тонну.

Формування виробничої собівартості

Загальна сума вище перерахованих калькуляційних статей формує виробничу собівартість продукції – витрати, пов'язані з виробництвом 1 тонни певної продукції. Виробнича собівартість запропонованого асортименту подана в табл. 4.6.

Таблиця 4.6 – **Виробнича собівартість 1 тонни продукції**

Статті калькуляції	Витрати по статті калькуляції на виробництво продукції, грн./т	
	Сир м'який (контроль)	М'який сир збагачений
Сировина та матеріали	19073,48	20659,4
Допоміжні матеріали	2630,95	2630,95
Транспортні витрати	953,67	1032,9
Паливо та енергія на технологічні цілі	1671,4	1671,4
Заробітна плата	269,55	269,55
Відрахування на соціальне страхування	123,47	123,47
Загальновиробничі витрати	664,2	664,2
Витрати на утримання та експлуатацію обладнання	350,00	350,00
Виробнича собівартість	25736,72	27401,87

Адміністративні витрати

Середній рівень цих витрат у молочній промисловості становить 5% від виробничої собівартості. Адміністративні витрати включають загальногосподарські витрати, пов'язані з обслуговуванням та управлінням підприємством.

1. Загальні витрати компанії (наприклад, організаційні витрати, витрати на проведення загальних зборів та агентські витрати)
2. Витрати на утримання апарату управління (з нарахуваннями) та інші загальногосподарські витрати на відрядження та утримання персоналу.
3. Утримання основних засобів та загальногосподарського майна та обладнання (операційна оренда, страхування майна, амортизація, ремонт, опалення, освітлення, водопостачання, каналізація та охорона).
4. Плата за професійні послуги (наприклад, юридичні, аудиторські, оцінка майна).
5. Витрати на зв'язок (поштові, телеграфні, телефонні, телексі, факсимільні послуги тощо).
6. Амортизація нематеріальних активів загальногосподарського призначення.
7. Витрати на вирішення спорів у судових органах.
8. Податки, митні збори та інші обов'язкові платежі, передбачені законодавством (за винятком податків, зборів та обов'язкових платежів, що включаються до виробничої собівартості продукції, робіт, послуг)
9. Плата за розрахунково-касове обслуговування та інші банківські послуги; та
10. Інші загальногосподарські витрати.

Адміністративні витрати:

- для сиру м'якого = $25736,72 * 5 / 100 = 1286,84$ грн/т
- для м'якого сиру = $27401,87 * 5 / 100 = 1370,1$ грн/т

Витрати на збут

До статті належать витрати на реалізацію продукції: на відшкодування складських, вантажно-розвантажувальних, перевалочних, експедиційних, страхових та посередницьких витрат, включаючи комісійну винагороду, сплата експортного мита та митних зборів, витрати на рекламу.

Рівень даних витрат приймається на рівні 10 % від виробничої собівартості.

Витрати на збут:

- для сиру м'якого = $25736,72 * 10 / 100 = 2573,67$ грн/т
- для м'якого сиру = $27401,87 * 10 / 100 = 2740,2$ грн/т

Формування повних витрат на виробництво 1 тонни продукції

Після проведення розрахунків складається зведена таблиця повних витрат на виробництво 1 тонни готової продукції сиру м'якого та м'якого сиру, яка включає такі статті калькуляції: виробнича собівартість, адміністративні витрати на збут та витрати по всіх запропонованих видах продукції (таблиця 5.7).

Таблиця 5.7 – Повні витрати на виробництво 1 тонни готової продукції

Статті калькуляції	Витрати по статті калькуляції на виробництво продукції, грн./т	
	Сир м'який	М'який сир збагачений
Виробнича собівартість	25736,72	27401,87
Адміністративні витрати	1286,84	1370,1
Витрати на збут	2573,67	2740,2
Повні витрати	29597,23	31512,17

Розрахуємо повні витрати на річний обсяг для кожного виду запропонованого асортименту продукції:

- для сиру м'якого :

$$\text{повні витрати}_{\text{зам. на рік}} = 1000 * 29597,23 = 29597230,0 \text{ грн}$$

- для м'якого сиру:

$$\text{повні витрати}_{\text{класичне на рік}} = 1000 * 31512,17 = 31512170,0 \text{ грн}$$

Повні витрати виступають основою для розрахунку ціни на одиницю продукції та визначають її конкурентоспроможність.

Ціна продукції складає 32000 тис. грн/т.

Розрахуємо річну вартість обсягу виробництва продукції:

- вартість річного обсягу виробництва сиру м'якого та м'якого сиру:

$$V_{\text{прод}} = 32000 * 1000 = 32000000,0 \text{ грн}$$

Техніко-економічні показники ефективності впровадження та розроблення нового виду продукту

На основі проведених розрахунків визначають показники економічної ефективності розроблення нового виду продукції: прибуток від реалізації продукції, рентабельність продукції та виробництва, витрати на 1 грн. виробленої продукції, фондвіддачу, термін окупності.

Прибуток від реалізації продукції (Π) розраховується як різниця між обсягом виробленої продукції в діючих цінах та повними витратами на виготовлення продукції (C):

$$\Pi = \Pi - C \quad (4.1)$$

$$\Pi_{\text{продукт сирний}} = 32000000,0 - 29597230,0 = 2402770,0 \text{ грн}$$

$$\Pi_{\text{м'який сир}} = 32000000,0 - 31512170,0 = 487830,0 \text{ грн}$$

При введенні в асортимент нового виду морозива потрібно розрахувати додатковий прибуток ($\Delta \Pi$), як різницю між прибутком, отриманим після впровадження нового виду продукту ($\Pi_{\text{продукт сирний}}$) та прибутком, який був до впровадження ($\Pi_{\text{м'який сир}}$):

$$\Delta \Pi = \Pi - \Pi \quad (4.2)$$

$$\Delta \Pi = 2402770,0 - 487830,0 = 1914940,0 \text{ грн}$$

Рівень рентабельності продукції, що випускається (R), розраховується як відношення прибутку до повних витрат на виготовлення продукції і вимірюється у відсотках:

$$R = \frac{\Pi}{C} * 100\% \quad (4.19)$$

Для сиру м'якого :

$$R_{\text{продукт сирний}} = 2402770,0 / 29597230,0 * 100 \% = 8,1 \%$$

Для м'якого сиру:

$$R_{\text{м'який сир}} = 487830,0 / 31512170,0 * 100 \% = 1,5 \%$$

Витрати на 1 грн. виробленої продукції ($V_{1\text{грн.}}$) розраховуються як відношення повних витрат на виготовлення продукції (C) до її вартості в діючих цінах ($ТП$):

$$V_{1\text{грн.}} = \frac{C}{ТП} \quad (4.3)$$

$$V_{\text{на 1 грн. продукт сирний}} = 29597230,0 / 32000000,0 = 0,92 \text{ грн}$$

$$V_{\text{на 1 грн. м'який сир}} = 31512170,0 / 32000000,0 = 0,98 \text{ грн}$$

Чистий прибуток – це одержаний прибуток підприємства після сплати податку на прибуток:

$$ЧП = П \times \left(\frac{100 - СПП}{100} \right) \quad (4.4)$$

ЧП- чистий прибуток, тис. грн.;

СПП=23 % – ставка податку на прибуток.

$$ЧП_{\text{продукт сирний}} = 2402770,0 * (100 - 23) / 100 = 1850132,9 \text{ грн}$$

$$ЧП_{\text{м'який сир}} = 487830,0 * (100 - 23) / 100 = 375629,1 \text{ грн}$$

Таблиця 5.8 – Техніко-економічні показники діяльності підприємства при виробництві сиру м'якого та м'якого сиру

Показник	Одиниці виміру	М'який сир	Сир м'який	Абсолютне відхилення
Прибуток від реалізації	грн.	487830,0	2402770,0	1914940,0
Рентабельність продукції	%	1,5	8,1	6,6
Витрати на 1 грн. ГП	грн.	0,98	0,92	0,06
Чистий прибуток	грн.	375629,1	1850132,9	1474503,8

Виконавши розрахунок техніко-економічних показників і аналізуючи отримані дані, можна зробити висновок, що впровадження у виробництво сиру м'якого є економічно-ефективним, оскільки значно зменшується собівартість сиру м'якого відносно м'якого сиру, виробленого за класичною технологією. Річний прибуток підприємства збільшиться на 1914940,0 грн, рівень

рентабельності у випадку виробництва сиру м'якого замість м'якого сиру збільшиться на 6,6 %, а витрати на 1 грн. випущеної продукції зменшаться на 6 копійок [48].

Це можна пояснити удосконаленими та більш жорстокішими вимогами до якості готових продуктів. Адже розробка сиру м'якого в першу чергу направлена на підвищення якості та поживної цінності продукту у порівнянні з класичним м'яким сиром, а також отриманні продукту збалансованого жирнокислотного складу, що є новим напрямом на сьогоднішньому ринку.

ВИСНОВКИ

1. Обґрунтовано доцільність використання купажів натуральних рослинних олій, до складу яких входять пальмова, соєва, кукурудзяна, лляна та ріпакова олії.

2. Визначено, що купажі рослинних олій доцільно вводити у нормалізовану суміш перед тепловим обробленням у вигляді молочно-жирової емульсії на основі знежиреного молока. Для забезпечення стійкості емульсії доведено використання емульгатору – суміші моно- та дигліцеридів дистильованих у кількості не менше ніж 4% від маси жиру.

3. Встановлено можливість заміни до 50% молочного жиру у м'яких сирах на купажі рослинних олій.

4. Встановлено, зі збільшенням дози внесення купажів рослинних олій тривалість сичужного зсідання незначно уповільнюється (до 5 хвилин), що можна пояснити наявністю комплексу немолочних жирів та емульгатору, які частково блокують білки молока та знижують їх реакцію взаємодії з сичужним ферментом.

5. Встановлено, що зі збільшенням дози внесення купажів рослинних олій виділення сироватки зі згустків несуттєво уповільнюється (до 4 % через 120 с), що можна пояснити додатковим утворенням водневих та електростатичних зв'язків за рахунок введення емульгатору.

6. Визначено, що отримані із використанням купажів рослинних олій згустки та м'які сири характеризуються кращими структурно-механічними властивостями: пластичність збільшується у середньому на 10 %, твердість - на 17 %, тоді як пружність зменшується у середньому на 15 %.

7. Розроблено рецептурний склад м'яких сирів , визначені фізико-хімічні та органолептичні властивості продуктів.

8. Встановлено, що використання купажів рослинних олій дозволяє підвищити вміст ненасичених жирних кислот на 12 %, у тому числі мононенасичених – на 2 %, поліненасичених – на 10 % Співвідношення w₆:w₃

становить від 3,1:1 до 4,1:1. Жирнокислотний склад отриманих продуктів є максимально наближеним до рекомендованих норм без зниження споживчих характеристик продуктів.

9. Обґрунтовано гарантійний термін зберігання розроблених продуктів, що становить не більше 14 діб за температури 4 ± 2 °С.

10. Науково обґрунтовано та експериментально підтверджено технологічні параметри виробництва м'яких сирів з купажами рослинних олій, що дозволяє отримати продукт із показниками якості відповідно до чинних в Україні нормативних документів.

11. Доведено, що виробництво м'яких сирів є економічно ефективним – при заміні сирів традиційного складу на м'які сири з купажами рослинних олій прибуток підприємства збільшиться на 1914940,0 грн.

Список використаної літератури:

1. Технологія молока і молочних продуктів. / Поліщук Г.Є., Грек О.В., Скорченко Т. А., під ред. Г. Є Поліщук. – Київ: НУХТ, 2015. – 502 с.
2. Miller G. D. Handbook of Dairy Foods and Nutrition/ G. D. Miller, Judith K., Jarvis Lois D. McBean. CRC Press, 2006. — 430 p.
3. Fox P.F., McSweeney P., Cogan T., Guinee T. Cheese: Chemistry, Physics & Microbiology. Two-Volume Set, Third Edition, Elsevier Ltd, 2004. — 1069 p.
4. H. Paxson. The Life of Cheese: Crafting Food and Value in America. / H. Paxson. University of California Press. – 2012. - Vol. 20. – P. 283.
5. Abd-El-Salam M. H. In: “Cheese: Chemistry, Physics and Microbiology”. V.2. Major Cheese Groups. London etc., 2000. – P. 301-335.
6. Сыроделие: технологические, биологические и физико-химические аспекты/ Под редакцией С. А. Гудкова, 2-е изд., испр. и доп. – М.: ДеЛи принт, 2004. – 804 с.
7. Рябченко Н. С. Ассортимент і якість м'яких розсільних сирів на ринку України. / Н. С. Рябченко //Товари і ринки. 2008. - №2. – С. 101-118.
8. Молоко та молочна сировина: хімічний склад, властивості, методи контролю: Підручник / Кочубей-Литвиненко О.В., Ющенко Н. М., Бандура У.Г., Басс О.О. Київ:НУХТ, 2022. – 195 с.
9. Дмитровська Г. П. Сирки глазуровані. Продукти молокозмісні сиркові та сирково-рослинні / Г. П. Дмитровська // Молочное дело. – 2010. – №1. – С. 8–10.
10. Мусина О. Н. Перспективы использования растительных культур в молочной промышленности / О. Н. Мусина // Молочное дело. – 2010. – № 2. – С. 38–40.
11. Мусина О. Н. Поликомпонентные сыры / О. Н. Мусина // Молочное дело. – 2010. – № 4. – С. 28–30.
12. Стойко А. Заменители молочного жира в свете мировых тенденций. / А. Стойко // МОЛОКОпереробка. – 2010. – № 8. – С. 6–7.

13. Пат. 46452 Україна, МПК А23С19/076. Спосіб отримання молочно-рослинного білкового продукту / В. О. Ромаданова, Н. В. Білоус, Т. А. Скорченко, О. В. Кочубей, Ю. І. Данчук, В. А. Шевченко, В. В. Білоус. – № 2001075128; заявл. 18.07.2001; опубл. 15.05.2002, Бюл. № 5.
14. Пат. 49795 Україна, МПК А23С 19/09 (2006.01). Спосіб отримання сирного продукту м'якого на основі сухого знежиреного молока з використанням борошна кукурудзи./ Ф. В. Перецевой, М. В. Обозна. – № 200912167; заявл. 26.11.2009; опубл. 11.05.2010, Бюл. № 9.
15. Пат. 49796 Україна, МПК А23С 19/09 (2006.01). Спосіб отримання сирного продукту м'якого./ Ф. В. Перецевой, М. В. Обозна. – № 200912168; заявл. 26.11.2009; опубл. 11.05.2010, Бюл. № 9.
16. Пат. 92264 Україна, МПК А01J 25/00. Спосіб виробництва плавленого сиру./ А. О. Геліх, М. П. Головка, О. А. Коваль, О. О. Василенко, Н. О. Сорокіна – № 201401939; заявл. 26.02.2014 ; опубл. 11.08.2014, Бюл. № 15.
17. Пат. 102190 Україна, МПК А23С 19/08 (2006.1). Спосіб виготовлення сирного продукту./ О. О. Онопрійчук, О. А. Подковко, О. О. Федюк, Г. В. Науменко, С. М. Дуб - № 201205222; заявл. 27.04.2012; опубл. 10.06.2013, Бюл. № 11.
18. Felfoul I., Born az S., A. Baccouchc A., Sahli A., Attia M. Low-fat Gouda cheese made from bovine milk-olive oil emulsion: physicochemical and sensory attributes. / I. Felfoul, S. Born az, A. Baccouchc, A. Sahli, M. Attia. // Association of Food Scientists & Technologists. 2015. – P. – 3-10.
19. Han J. H., Patel D., Kim J. E., Min S. C. Microbial Inhibition in Mozzarella Ch eese Using Rosemary and Thyme Oils in Combination with Sodium Diacetate. / J. H. Han, D. Patel, J. E. Kim, S. C. Min. // Association of Food Scientists & Technologists. 2015. – P. – 28-35.
20. . Смоляр В. І. Концепція ідеального жирового харчування / В. І. Смоляр // Проблеми харчування. – 2006. – №4. – С. 14–24.

21. Макарчук Т. Л. Проблемы качества и безопасности новых масложировых продуктов. / Т. Л. Макарчук, А. Е. Подрушняк, А. В. Коваль // Проблемы харчування. – 2003. – №1. – С. 44–46.
22. Long-term Intake of trans-Fatty Acids and Risk of Gallstone Disease in Men / C.-J. Tsai, M. F. Leitzmann, W. C. Willett [*et al.*] // Arch Intern Med. – 2005. – May 9. – P. 1011–1015.
23. Martin-Moreno J. M. The role of olive oil in lowering cancer risk: Is this real gold or simply pinchbeck / J. M. Martin-Moreno // J. Epidemiologic and Community Health. – 2000, Vol. 54. – № 10. – P. 726–727.
24. Toro-Vazquez J. F. Variable Approach to study Corn Oil Oxidation / J.F. Toro-Vazquez, A. A. Gastilloti, M. R. Hernander // JAOCS. – 2006. – Vol. 70, № 3. – P. 261–267.
25. Igarash O. The metabolism and n-6/n-3 ratio of essential fatty acids in rats: effect of dietary arachidonic acid and a mixture of sesame lignans (sesamin and episesamin) / O. Igarash, M. Ogaw, R. Umeda-Sawad // LIPIDS. – 2000. – Vol. 33, №6. – P. 567–572.
26. Левицкий А. П. Идеальная формула жирового питания. / А. П. Левицкий. – Одесса: НПА "Одесская биотехнология", 2002. – 61 с.
27. Wood Sh. Trans Fat Content in Blood Linked to CHD Risk / Shelley Wood // Medscape Medical News. – 2007. – March 26. – P. 100–115.
28. Смоляр В. І. Аліментарні фактори ліпідного обміну / В. І. Смоляр // Проблемы харчування. – 2003. – №1. – С. 8–14.
29. Meister K. Trans fatty acids and heart disease. The American Council on Science and Health / K. Meister [Electronic resource]. – Available from: http://www.acsh.org/publications/pubID.1415/pub_detail.asp, accessed 14/1/2007.
30. Тищенко Л. М. Дослідження складу та властивостей молочного жиру і вдосконалення технології вершкового масла: автореф. дис. к. т. н: 05.18.16/ Л. М. Тищенко; НАН України – К., 2009. – 24 с.
31. Пешук Л. В., Носенко Т. Т. Біохімія та технологія оліє-жирової сировини.: Навч. посіб. – К.: НУХТ, 2008. - 295 с.

32. Демидов І. М., Тимченко В. К. Споживчі властивості харчових жирових продуктів: Навч. посіб. -Харків: НТУ „ХП”, 2004.- 195 с.
33. Хімія жирів. / За ред. Ф. Ф. Гладкого. – Харків: НТУ „ХП”, 2002.- 452с.
34. Arslan S., Topcu A., Saldamli I., Koksal G. Use of corn oil in the production of Turkish white cheese. / S. Arslan, A. Topcu, I. Saldamli, G. Koksal // Association of Food Scientists & Technologists. 2012. – P. – 5-10.
35. Строй І. І. Фракціонування пальмової олії. / І. І. Строй // Технічні науки: стан, досягнення і перспективи розвитку м'ясної, оліє-жирової та молочної галузей : програма та матеріали третьої міжнародної науково-технічної конференції, 25-26 березня 2014 р. – К. : НУХТ, 2014. – С. 152-154.
36. Носенко Т.Т., Кот Т.О., Гречка Г.М., Шкаруба С.М. Характеристика складу пресової ріпакової олії сучасних сортів насіння ріпаку./ Т. Т. Носенко, Т. О. Кот, Г. М. Гречка, С. М. Шкаруба. Технічні науки: стан, досягнення і перспективи розвитку м'ясної, оліє-жирової та молочної галузей : програма та матеріали третьої міжнародної науково-технічної конференції, 25-26 березня 2014 р. – К. : НУХТ, 2014. – С. 141-143.
37. Капрельянц Л.В., Іоргачова К.Г. Функціональні продукти. – Одеса: Друк, 2003. – 312 с.
38. Капрельянц Л. В. Водорастворимые полисахариды семян льна / Л. В. Каперельянц, Н.А. Швець // Науковий праці ОДАХТ. – Вип. 24. – с. 146-150.
39. Радзієвська І. Г. Розробка технології купажованих тваринно-рослинних жирів підвищеної харчової цінності: автореф. дис. к. т. н: 05.18.06/ І. Г. Радзієвська; ХП України – Х., 2010. – 21 с.
40. ДСТУ 3662:2015 « Молоко-сировина коров'яче».
41. ДСТУ 4306-2004 – «Олія пальмова. Загальні технічні умови».
42. ДСТУ 8808-2003 – «Олія кукурудзяна. Технічні умови».
43. ДСТУ 4534-2006 – «Олія соєва. Технічні умови».
44. ДСТУ ISO 150-2002 - «Олія лляна сира, рафінована і полімерізована для лаків і фарб. Технічні вимоги та методи випробування (ISO 150:1980, IDT)».

45. ДСТУ 8175:2015 Олія ріпакова. Технічні умови
46. ДСТУ 3583:2015 «Сіль кухонна харчова. Загальні технічні вимоги».
47. СанПіН 2.1.4.2580-10. – «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения».
48. Лабораторний практикум з технології хлібопекарського та макаронного виробництва. / В. І. Дробот, Л. Ю. Арсеньєва, О. А. Білик [та ін.]; Навчальний посібник. – К.: Центр навчальної літератури, 2006. – 341 с.
49. Методичні вказівки до викон. економ. частини диплом. проекту для студ. спец. 7.091709 «Технологія зберігання, консервування і переробки молока» денної та заочної форм навчання напряму 0917 «Харчова технологія та інженерія» усіх форм навчання / Уклад.: Т. Л. Мостенська, Т. В. Рибачук – Ярова, Н. С. Скопенко, І. В. Євсєєва. – К.: НУХТ, 2010. – 95 с.
50. М. П. Купчик, М. П. Гандзюк, І. Ф. Степанець, В. Н. Вендичанський, А. М. Литвиненко, О. В. Іваненко. «Основи охорони праці». - К.: Основа, 2000 р. - 416 с.
51. Серіков Я. О. «Основи охорони праці»: Навчальний посібник для студентів вищих закладів освіти. – Харків, ХНАМГ, 2007 р. - 227с.
52. ДСН 3.3.6.042-99 - «Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень».
53. Катренко Л. А., Кіт Ю. В., Пістун І. П. Охорона праці. Курс лекцій. Практикум: Навчальний посібник. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2003. – 496 с.
54. ДСН 3.3.6.042-99 - «Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень».
55. ДБН В.2.5-28-2006 - «Природне та штучне освітлення».
56. ДСН 3.3.6-037-99 - «Державні санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку».
57. ДСН 3.3.6-039-99 – «Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації».

58. Wood Sh. Trans Fat Content in Blood Linked to CHD Risk / Shelley Wood
// Medscape Medical News. – 2007. – March 26. – P. 100–115.

Додаток А
Проект

ЗАТВЕРДЖУЮ

Керівник підприємства
Запорожець О. В.
"02" лютого 2023 р.

ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА № 1
Сир м'який, збагачений рослинними оліями

Сировина	К-сть сировини на одну порцію, %		Технологічні вимоги до якості основної сировини
	У натурі	У сухих речовинах	
Молоко коров'яче незбиране	50,0	6,0	ДСТУ 3662:2015
Молоко знежирене	48,5	4,3	ДСТУ 3662:2015
Олія пальмова	0,67	0,67	ДСТУ 4306:2004
Олія кукурудзяна	0,24	0,24	ДСТУ 8808:2003
Олія лляна	0,05	0,05	ДСТУ ISO 150-2002
Заквашувальний препарат для м'яких сирів	50ц/кг	-	згідно з чинними нормативними документами
Сичужний фермент	згідно з рекомендаціями виробника	-	згідно з чинними нормативними документами
Хлористий кальцій	0,03	0,03	дозволений для використання в харчових продуктах МОЗ України
Суміш моно- та дигліцеридів дистильованих	0,4	0,4	згідно з чинними нормативними документами
Вода питна	0,11	-	ДСТУ 7525:2014
Маса суміші	100,0		
Вихід	12,5		

Технологія приготування

Охолодження молока до температури $4\pm 2^{\circ}\text{C}$ здійснюється у холодильній камері; дозволяється охолодження молока шляхом занурювання тари у ємність з холодною (льодяною) водою.

Визрівання молока здійснюється у тарі за температури $(10 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ протягом 10-12 годин.

Готується водний розчин хлориду кальцію, для чого змішуються попередньо розраховані кількості кальцій хлориду та води, суміш перемішується до повного розчинення солі та фільтрується через марлю, складено у 4 шари.

Розраховану кількість молока переливають у ємність, нагрівають на плитці при постійному перемішуванні до температури $40\pm 5^{\circ}\text{C}$ і спрямовують на сепарування із використанням малогабаритного сепаратора-вершковідділювача. Знежирене молоко вносять у резервуар для приготування суміші.

Невелику кількість (1 л) використовують для отримання емульсії на основі рослинних олій.

Підготовлений попередньо купаж рослинних олій (отримують шляхом відважування та змішування рослинних олій у вказаних в рецептурі кількостях) підігрівається до температури $30\text{...}32^{\circ}\text{C}$ на водяній бані, При постійному перемішуванні вноситься емульгатор (суміш моно- та дигліцеридів дистильованих). Суміш рослинних олій з емульгатором підігрівають до температури $80\text{...}85^{\circ}\text{C}$ і охолоджують до температури $60\text{...}70^{\circ}\text{C}$.

Потім отримують молочно-жирову суміш - знежирене молоко (1л) підігрівають до температури $60\text{...}70^{\circ}\text{C}$ і при постійному перемішуванні додають підготовлену суміш рослинних олій з емульгатором. Суміш диспергують до утворення стійкої емульсії.

Отриману молочно-рослинну емульсію додають у підігріту до температури $60\text{...}70^{\circ}\text{C}$ суміш незбираного та знежиреного молока..

Молочно-жирову суміш підігрівають для пастеризації при режимах, традиційних для виробництва сирів – температура $72\text{...}74^{\circ}\text{C}$ з витримкою 15...20 секунд або $63\text{...}65^{\circ}\text{C}$ з витримкою 20...30 хвилин; охолоджують до температури $30\text{...}32^{\circ}\text{C}$; при постійному перемішуванні вносять заквашувальний препарат, залишають у спокої на 40...50 хвилин. Потім вносять попередньо приготований розчин кальцій та сичужний фермент, ретельно перемішують 2-3 хвилини.

Суміш залишають у спокої для зсідання протягом 50...60 хвилин (якість згустку перевіряють на злам – краї після розрізання повинні бути гострими, не розпливатись, згусток повинен бути щільним).

Згусток розрізають на кубики розміром $20\times 20\times 20$ мм, залишають у спокої на 3...5 хв та обережно вимішують протягом 20...25 хвилин для формування сирного зерна. У процесі та після вимішування зливається 60...70% сироватки.

Сирне зерно із залишками сироватки розливають по формам та піддають самопресуванню при температурі $18\text{...}20^{\circ}\text{C}$, перше перевертання проводять

через 0,5-1 год після розливу згустку, друге – 1,5-2 год після першого, третє – через 2-3 год після другого.

Соління сиру здійснюється у розсолі концентрацією 18-22 % з температурою 10-12°C протягом 2-3 годин.

Після самопресування сир виймається з форм, розміщується на полицях для обсушування протягом 1-2 годин.

Сир м'який пакується у пергамент, підпергамент, целофан, кашировану або ламіновану фольгу, коробки або коробочки та інший пакувальний матеріал. На кожен пакувальний одиницю наклеюється етикетка.

Готовий продукт зберігають у холодильних камерах або у спеціальних приміщеннях за відносної вологості повітря не більше 85 % та температури від 0 °C до 6 °C не більше 14 діб.

Характеристика готової продукції Органолептичні показники

Назва показника	Характеристика готових продуктів
Органолептичні показники	
<i>Зовнішній вигляд та консистенція</i>	Поверхня чиста без механічних ушкоджень, сторонніх нашарувань; консистенція щільна та пластична, однорідна по всій поверхні
<i>Смак та запах</i>	Чистий, помірно сирний, добре виражений, без сторонніх присмаків та запахів. Дозволено злегка гіркуватий
<i>Колір</i>	Від білого до світло-жовтого, рівномірний за всією масою

Склад та фізико-хімічні показники

Назва показника	Норма
Масова частка жиру (жирової фази) в сухій речовині, %, не менше ніж	25
Масова частка молочного жиру в жировій фазі, %, не менше ніж	50
Масова частка вологи, %, не більше ніж	65
Масова частка кухонної солі, % не більше ніж	2,5
Активна кислотність, рН, не більше	5,5
Температура під час випуску з підприємства, °C не вище	4±2

Мікробіологічні показники

Назва показника	Норма
<i>Бактерії групи кишкових паличок (коліформи) в 0,01 г продукту</i>	Не дозволяється
<i>Патогенні мікроорганізми, у тому числі бактерії роду Salmonella, в 25 г продукту</i>	Не дозволяється
<i>Staphylococcus aureus, в 1 г продукту, не більше</i>	5*10 ²
<i>Listeria monocytogenes, в 25 г</i>	Не дозволяється

Поживна та енергетична цінність

У 100 г виробу міститься:

білків 18 г;
жирів 18 г;
вуглеводів 1,5 г;

Продукт містить алергени:

- молоко коров'яче
Енергетична цінність 258 ккал.

Розробник:

(Підпис)

Олександр ЗАПОРОЖЕЦЬ
(Ім'я та прізвище)

Технічний експерт

(Підпис)

Наталія ЮЦЕНКО
(Ім'я та прізвище)

МП

Проект
ЗАТВЕРДЖУЮ

Керівник підприємства
Запорожець О. В.
"02" лютого 2023 р.

ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА № 2
Сир м'який, збагачений рослинними оліями

Сировина	К-сть сировини на одну порцію, %		Технологічні вимоги до якості основної сировини
	У натурі	У сухих речовинах	
Молоко коров'яче незбиране	50,0	6,0	ДСТУ 3662:2015
Молоко знежирене	48,5	4,3	ДСТУ 3662:2015
Олія пальмова	0,67	0,67	ДСТУ 4306:2004
Олія соєва	0,24	0,24	ДСТУ 4534-2006
Олія лляна	0,05	0,05	ДСТУ ISO 150-2002
Заквашувальний препарат для м'яких сирів	50ц/кг	-	згідно з чинними нормативними документами
Сичужний фермент	згідно з рекомендаціями виробника	-	згідно з чинними нормативними документами
Хлористий кальцій	0,03	0,03	дозволений для використання в харчових продуктах МОЗ України
Суміш моно- та дигліцеридів дистильованих	0,4	0,4	згідно з чинними нормативними документами
Вода питна	0,11	-	ДСТУ 7525:2014
Маса суміші	100,0		
Вихід	12,5		

Технологія приготування

Охолодження молока до температури $4\pm 2^{\circ}\text{C}$ здійснюється у холодильній камері; дозволяється охолодження молока шляхом занурювання тари у ємність з холодною (льодяною) водою.

Визрівання молока здійснюється у тарі за температури $(10 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ протягом 10-12 годин.

Готується водний розчин хлориду кальцію, для чого змішуються попередньо розраховані кількості кальцій хлориду та води, суміш перемішується до повного розчинення солі та фільтрується через марлю, складено у 4 шари.

Розраховану кількість молока переливають у ємність, нагрівають на плитці при постійному перемішуванні до температури $40\pm 5^{\circ}\text{C}$ і спрямовують на сепарування із використанням малогабаритного сепаратора-вершковідділювача. Знежирене молоко вносять у резервуар для приготування суміші.

Невелику кількість (1 л) використовують для отримання емульсії на основі рослинних олій.

Підготовлений попередньо купаж рослинних олій (отримують шляхом відважування та змішування рослинних олій у вказаних в рецептурі кількостях) підігрівається до температури $30\text{...}32^{\circ}\text{C}$ на водяній бані, При постійному перемішуванні вноситься емульгатор (суміш моно- та дигліцеридів дистильованих). Суміш рослинних олій з емульгатором підігрівають до температури $80\text{...}85^{\circ}\text{C}$ і охолоджують до температури $60\text{...}70^{\circ}\text{C}$.

Потім отримують молочно-жирову суміш - знежирене молоко (1л) підігрівають до температури $60\text{...}70^{\circ}\text{C}$ і при постійному перемішуванні додають підготовлену суміш рослинних олій з емульгатором. Суміш диспергують до утворення стійкої емульсії.

Отриману молочно-рослинну емульсію додають у підігріту до температури $60\text{...}70^{\circ}\text{C}$ суміш незбираного та знежиреного молока..

Молочно-жирову суміш підігрівають для пастеризації при режимах, традиційних для виробництва сирів – температура $72\text{...}74^{\circ}\text{C}$ з витримкою 15...20 секунд або $63\text{...}65^{\circ}\text{C}$ з витримкою 20...30 хвилин; охолоджують до температури $30\text{...}32^{\circ}\text{C}$; при постійному перемішуванні вносять заквашувальний препарат, залишають у спокої на 40...50 хвилин. Потім вносять попередньо приготований розчин кальцій та сичужний фермент, ретельно перемішують 2-3 хвилини.

Суміш залишають у спокої для зсідання протягом 50...60 хвилин (якість згустку перевіряють на злам – краї після розрізання повинні бути гострими, не розпливатись, згусток повинен бути щільним).

Згусток розрізають на кубики розміром $20\times 20\times 20$ мм, залишають у спокої на 3...5 хв та обережно вимішують протягом 20...25 хвилин для формування сирного зерна. У процесі та після вимішування зливається 60...70% сироватки.

Сирне зерно із залишками сироватки розливають по формам та піддають самопресуванню при температурі $18\text{...}20^{\circ}\text{C}$, перше перевертання проводять

через 0,5-1 год після розливу згустку, друге – 1,5-2 год після першого, третє – через 2-3 год після другого.

Соління сиру здійснюється у розсолі концентрацією 18-22 % з температурою 10-12°C протягом 2-3 годин.

Після самопресування сир виймається з форм, розміщується на полицях для обсушування протягом 1-2 годин.

Сир м'який пакується у пергамент, підпергамент, целофан, кашировану або ламіновану фольгу, коробки або коробочки та інший пакувальний матеріал. На кожен пакувальний одинок одиницю наклеюється етикетка.

Готовий продукт зберігають у холодильних камерах або у спеціальних приміщеннях за відносної вологості повітря не більше 85 % та температури від 0 °C до 6 °C не більше 14 діб.

Характеристика готової продукції Органолептичні показники

Назва показника	Характеристика готових продуктів
Органолептичні показники	
<i>Зовнішній вигляд та консистенція</i>	Поверхня чиста без механічних ушкоджень, сторонніх нашарувань; консистенція щільна та пластична, однорідна по всій поверхні
<i>Смак та запах</i>	Чистий, помірно сирний, добре виражений, без сторонніх присмаків та запахів. Дозволено злегка гіркуватий
<i>Колір</i>	Від білого до світло-жовтого з кремовим відтінком, рівномірний за всією масою

Склад та фізико-хімічні показники

Назва показника	Норма
Масова частка жиру (жирової фази) в сухій речовині, %, не менше ніж	25
Масова частка молочного жиру в жировій фазі, %, не менше ніж	50
Масова частка вологи, %, не більше ніж	65
Масова частка кухонної солі, % не більше ніж	2,5
Активна кислотність, рН, не більше	5,5
Температура під час випуску з підприємства, °C не вище	4±2

Мікробіологічні показники

Назва показника	Норма
<i>Бактерії групи кишкових паличок (коліформи) в 0,01 г продукту</i>	Не дозволяється
<i>Патогенні мікроорганізми, у тому числі бактерії роду Salmonella, в 25 г продукту</i>	Не дозволяється
<i>Staphylococcus aureus, в 1 г продукту, не більше</i>	5*10 ²
<i>Listeria monocytogenes, в 25 г</i>	Не дозволяється

Поживна та енергетична цінність

У 100 г виробу міститься:

білків 18 г;
жирів 18 г;
вуглеводів 1,5 г;

Продукт містить алергени:

- молоко коров'яче
Енергетична цінність 240 ккал.

Розробник:

(Підпис)

Олександр ЗАПОРОЖЕЦЬ
(Ім'я та прізвище)

Технічний експерт

(Підпис)

Наталія ЮЦЕНКО
(Ім'я та прізвище)

МП

Проект
ЗАТВЕРДЖУЮ

Керівник підприємства
Запорожець О. В.
"02" лютого 2023 р.

ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА № 3
Сир м'який, збагачений рослинними оліями

Сировина	К-сть сировини на одну порцію, %		Технологічні вимоги до якості основної сировини
	У натурі	У сухих речовинах	
Молоко коров'яче незбиране	50,0	6,0	ДСТУ 3662:2015
Молоко знежирене	48,5	4,3	ДСТУ 3662:2015
Олія пальмова	0,67	0,67	ДСТУ 4306:2004
Олія ріпакова	0,29	0,29	ДСТУ 8175:2015
Заквашувальний препарат для м'яких сирів	50и/кг	-	згідно з чинними нормативними документами
Сичужний фермент	згідно з рекомендаціями виробника	-	згідно з чинними нормативними документами
Хлористий кальцій	0,03	0,03	дозволений для використання в харчових продуктах МОЗ України
Суміш моно- та дигліцеридів дистильованих	0,4	0,4	згідно з чинними нормативними документами
Вода питна	0,11	-	ДСТУ 7525:2014
Маса суміші	100,0		
Вихід	12,5		

Технологія приготування

Охолодження молока до температури $4\pm 2^{\circ}\text{C}$ здійснюється у холодильній камері; дозволяється охолодження молока шляхом занурювання тари у ємність з холодною (льодяною) водою.

Визрівання молока здійснюється у тарі за температури (10 ± 2) °C протягом 10-12 годин.

Готується водний розчин хлориду кальцію, для чого змішуються попередньо розраховані кількості кальцій хлориду та води, суміш перемішується до повного розчинення солі та фільтрується через марлю, складено у 4 шари.

Розраховану кількість молока переливають у ємність, нагрівають на плитці при постійному перемішуванні до температури 40 ± 5 °C і спрямовують на сепарування із використанням малогабаритного сепаратора-вершковідділювача. Знежирене молоко вносять у резервуар для приготування суміші.

Невелику кількість (1 л) використовують для отримання емульсії на основі рослинних олій.

Підготовлений попередньо купаж рослинних олій (отримують шляхом відважування та змішування рослинних олій у вказаних в рецептурі кількостях) підігрівається до температури 30...32 °C на водяній бані, При постійному перемішуванні вноситься емульгатор (суміш моно- та дигліцеридів дистильованих). Суміш рослинних олій з емульгатором підігрівають до температури 80...85°C і охолоджують до температури 60...70°C.

Потім отримують молочно-жирову суміш - знежирене молоко (1л) підігрівають до температури 60...70°C і при постійному перемішуванні додають підготовлену суміш рослинних олій з емульгатором. Суміш диспергують до утворення стійкої емульсії.

Отриману молочно-рослинну емульсію додають у підігріту до температури 60...70°C суміш незбираного та знежиреного молока..

Молочно-жирову суміш підігрівають для пастеризації при режимах, традиційних для виробництва сирів – температура 72...74 °C з витримкою 15...20 секунд або 63...65 °C з витримкою 20...30 хвилин; охолоджують до температури 30...32°C; при постійному перемішуванні вносять заквашувальний препарат, залишають у спокої на 40...50 хвилин. Потім вносять попередньо приготований розчин кальцій та сичужний фермент, ретельно перемішують 2-3 хвилини.

Суміш залишають у спокої для зсідання протягом 50...60 хвилин (якість згустку перевіряють на злам – краї після розрізання повинні бути гострими, не розпливатись, згусток повинен бути щільним).

Згусток розрізають на кубики розміром 20×20×20 мм, залишають у спокої на 3...5 хв та обережно вимішують протягом 20...25 хвилин для формування сирного зерна. У процесі та після вимішування зливається 60...70% сироватки.

Сирне зерно із залишками сироватки розливають по формам та піддають самопресуванню при температурі 18...20 °C, перше перевертання проводять через 0,5-1 год після розливу згустку, друге – 1,5-2 год після першого, третє – через 2-3 год після другого.

Соління сиру здійснюється у розсолі концентрацією 18-22 % з температурою 10-12°C протягом 2-3 годин.

Після самопресування сир виймається з форм, розміщується на полицях для обсушування протягом 1-2 годин.

Сир м'який пакується у пергамент, підпергамент, целофан, кашировану або ламіновану фольгу, коробки або коробочки та інший пакувальний матеріал . На кожен пакувальну одиницю наклеюється етикетка.

Готовий продукт зберігають у холодильних камерах або у спеціальних приміщеннях за відносної вологості повітря не більше 85 % та температури від 0 °С до 6 °С не більше 14 діб.

Характеристика готової продукції Органолептичні показники

Назва показника	Характеристика готових продуктів
Органолептичні показники	
<i>Зовнішній вигляд та консистенція</i>	Поверхня чиста без механічних ушкоджень, сторонніх нашарувань; консистенція щільна та пластична, однорідна по всій поверхні
<i>Смак та запах</i>	Чистий, помірно сирний, добре виражений, без сторонніх присмаків та запахів. Дозволено злегка гіркуватий
<i>Колір</i>	Від білого до світло-жовтого, рівномірний за всією масою

Склад та фізико-хімічні показники

Назва показника	Норма
Масова частка жиру (жирової фази) в сухій речовині, %, не менше ніж	25
Масова частка молочного жиру в жировій фазі, % , не менше ніж	50
Масова частка вологи, %, не більше ніж	65
Масова частка кухонної солі, % не більше ніж	2,5
Активна кислотність, рН, не більше	5,5
Температура під час випуску з підприємства, °С не вище	4±2

Мікробіологічні показники

Назва показника	Норма
<i>Бактерії групи кишкових паличок (коліформи) в 0,01 г продукту</i>	Не дозволяється
<i>Патогенні мікроорганізми, у тому числі бактерії роду Salmonella, в 25 г продукту</i>	Не дозволяється
<i>Staphylococcus aureus, в 1 г продукту, не більше</i>	5*10 ²
<i>Listeria monocytogenes, в 25 г</i>	Не дозволяється

Поживна та енергетична цінність
У 100 г виробу міститься:

білків 18 г;
жирів 18 г;
вуглеводів 1,5 г;

Продукт містить алергени:

- молоко коров'яче
Енергетична цінність 240 ккал.

Розробник:

(Підпис)

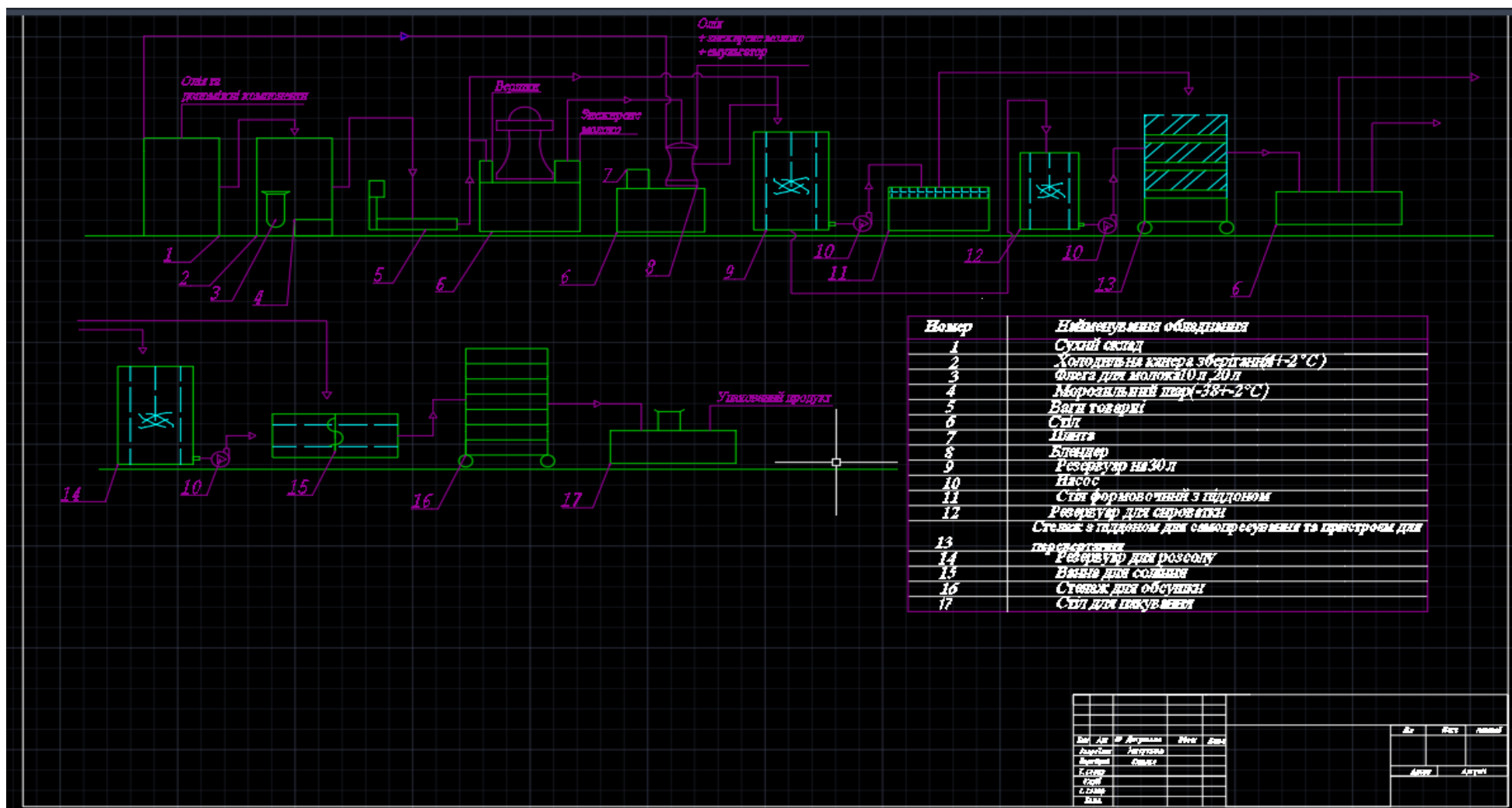
Олександр ЗАПОРОЖЕЦЬ
(Ім'я та прізвище)

Технічний експерт

(Підпис)

Наталія ЮЦЕНКО
(Ім'я та прізвище)

МП



Таблиця В.1 - Ідентифікація небезпечних чинників на етапі приймання сировини при виробництві сирів м'яких зі збалансованим жирнокислотним складом

Найменування продукту	Небезпечні чинники		Методологія оцінювання небезпечних чинників			Запропоновані регулювальні дії щодо запобігання, усунення або зменшення ступеня ризику небезпечного чинника
	Позначення	Причина появи	Вр	В	СР	
	Б	Порушення температури та відносної вологості під час транспортування	0,2	3	0,6	Вхідний контроль, дотримання умов транспортування
	Б	Забруднення із зовнішнього середовища внаслідок порушення цілісності пакування	0,1	3	0,3	Вхідний контроль, дотримання умов транспортування
	Х	Понаднормативний вміст пестицидів, радіонуклідів, токсичних елементів	0,2	2	0,4	Вхідний контроль, перевірка на наявність НД, що засвідчують безпечність сировини

Найменування продукту	Небезпечні чинники		Методологія оцінювання небезпечних чинників			Запропоновані регулювальні дії щодо запобігання, усунення або зменшення ступеня ризику небезпечного чинника
	Позначення	Причина появи	Вр	В	СР	
	Х	Зараження із зовнішнього середовища свинцем, миш'яком, кадмієм, ртуттю в наслідок порушення цілісності пакування	0,2	2	0,4	Вхідний контроль, не допускати попадання вихлопних газів автомобілів в зону прийому сировини
	Ф	Наявність сторонніх предметів(скла, пластику, металу) внаслідок порушення технології їх виготовлення	0,2	2	0,4	Візуальний контроль, перевірка на наявність НД, що засвідчують безпечність сировини
	Б	Порушення температури	0,2	3	0,6	Вхідний контроль, дотримання умов

		та відносної вологості під час транспортування; Пошкодження тари під час транспортування				транспортування
	Х	Зараження із зовнішнього середовища свинцем, миш'яком, кадмієм, ртуттю в наслідок порушення цілісності пакування	0,2	2	0,4	Вхідний контроль, не допускати попадання вихлопних газів автомобілів в зону прийому сировини
	Ф	Наявність сторонніх предметів(скла, пластику, металу) внаслідок порушення технології їх виготовлення	0,2	3	0,6	Візуальний контроль, перевірка на наявність сторонніх предметів
	Б	Пошкодження тари під час транспортування	0,2	3	0,6	Вхідний контроль, дотримання умов транспортування

Найменування продукту	Небезпечні чинники		Методологія оцінювання небезпечних чинників			Запропоновані регулювальні дії щодо запобігання, усунення або зменшення ступеня ризику небезпечного чинника
	Позначення	Причина появи	Вр	В	СР	
	Б	Пошкодження тари під час транспортування	0,2	3	0,6	Вхідний контроль, дотримання умов транспортування
	Х	Зараження із зовнішнього середовища свинцем, миш'яком, кадмієм, ртуттю в наслідок порушення цілісності пакування	0,2	2	0,4	Вхідний контроль, не допускати попадання вихлопних газів автомобілів в зону прийому сировини
	Ф	Наявність сторонніх предметів(скла, пластику, металу) внаслідок порушення технології їх виготовлення				Візуальний контроль
	Б	Вміст патогенних та/або понаднормативний	0,2	3	0,6	Вхідний контроль, перевірка на

		вміст умовно-патогенних мікроорганізмів				наявність НД, що засвідчують безпечність сировини
	Х	Підвищений вміст токсичних речовин: пестицид, гербіциди, солі важких металів тощо	0,2	3	0,6	Вхідний контроль, перевірка на наявність НД, що засвідчують безпечність сировини
	Ф	Механічні домішки	0,05	2	0,1	Вхідний контроль

Таблиця В.2 – Ідентифікація небезпечних чинників на етапі проміжного зберігання сировини

Найменування продукту	Небезпечні чинники		Методологія оцінювання небезпечних чинників			Запропоновані регульовальні дії щодо запобігання, усунення або зменшення ступеня ризику небезпечного чинника
	Позначення	Причини появи	Вр	В	СР	
	Б	При порушенні умов та термінів зберігання може утворитися патогенна мікрофлора	0,3	3	0,9	Дотримання умов та термінів зберігання
	Х	Залишки миючих засобів, накопичення мікотоксинів при утворенні плісняви внаслідок підвищеної вологості та температури	0,3	3	0,9	Контроль за термінами зберігання та за умовами зберігання, контроль за миттям поверхонь та змиву миючих засобів
	Ф	Потрапляння сторонніх домішок при зберіганні продукту у відкритій тарі	0,2	2	0,4	Контроль за цілісністю тари, дотримання умов особистої гігієни персоналом

Таблиця В.3 – Необхідні запобіжні операції для уникнення дії небезпечних чинників на етапі приймання сировини

Ідентифікований небезпечний чинник	Процедура запобіжної дії
<p>Б: МАФАНМ, БГКП, Staphylococcus aureus, Bacillus subtilis, Bacillus megatherium, Bacillus mycoides, Bacillus mesentericus і Bacillus cereus, Proteus vulgaris, Proteus mirabilis та E. coli, Bacillus subtilis, цвіль</p>	<p>Вірогідність появи висока Контроль температурних режимів та вологість в складських приміщеннях, контроль термінів придатності продуктів, контроль за санітарним станом приміщень, проводить прибирання згідно графіку, за потреби проводити дератизацію приміщення. Управління: ПП-11 «Зберігання та транспортування продукції» ПП-5 «Чистота поверхонь (процедури прибирання, миття й дезінфекції виробничих, допоміжних і побутових приміщень та інших поверхонь)» ПП-8 «Контроль за шкідниками, визначення виду, запобігання їх появи, засоби профілактики та боротьби» Журнал контролю вологості, журнал списання, графік прибирання, графік дератизації.</p>
<p>Х: мікотоксини, залишки миючих засобів.</p>	<p>Вірогідність появи висока Контроль за термінами зберігання олії після відкриття, контроль за умовами зберігання, контроль за миттям поверхонь та змиву миючих засобів. Управління: ПП-11 «Зберігання та транспортування продукції» ПП-5 «Чистота поверхонь (процедури прибирання, миття й дезінфекції виробничих, допоміжних і побутових приміщень та інших поверхонь)» Журнал контролю вологості, журнал списання, графік прибирання</p>
<p>Ф: скло, метал, пластмаса, нігті, волосся, гудзики</p>	<p>Вірогідність появи середня Контроль за цілісністю тари, обладнання, дотримання персоналом гігієнічних вимог. Управління: ПП-2 «Вимоги до стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, технічного обслуговування обладнання, калібрування тощо, а також заходи щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок» ПП-6 «Здоров'я та гігієна персоналу» План проведення ремонтних робіт, графік технічного обслуговування обладнання, навчання персоналу.</p>

Таблиця В.4 - Ідентифікація небезпечних чинників на етапі виробництва сирів м'яких зі збалансованим жирнокислотним складом

Етап процесу	Небезпечні чинники		Методологія оцінювання небезпечних чинників			Запропоновані регулювальні дії щодо запобігання, усунення або зменшення ступеня ризику небезпечного чинника
	Позначення	Причини появи	Вр	В	СР	
Підготовчі операції, механічне кулінарне обробляння	Б	Використання забрудненої тари та обладнання	0,2	3	0,6	Контроль процесу, контроль миття обладнання, дотримання санітарних вимог персоналом
	Х	Використання погано вимитого від миючих засобів обладнання та інвентарю	0,2	2	0,4	Ретельно промивати інвентар після миття миючими та дезінфікуючими засобами
	Ф	Пошкоджена тара та обладнання, прикраси, волосся працівників	0,2	2	0,4	Слідкувати за цілісністю тари, справністю обладнання, дотримання персоналом правил гігієни
Варіння та охолодження	Б	Використання забрудненої тари, порушення режимів технологічного процесу	0,2	3	0,6	Контроль за параметрами технологічного процесу, миття обладнання, дотримання санітарних вимог
	Х	Використання погано вимитої від миючих засобів тари	0,2	2	0,4	Ретельно промивати тари після миття миючими та дезінфікуючими засобами
	Ф	Використання пошкодженої тари, обладнання	0,2	2	0,4	Слідкувати за цілісністю тари, справністю обладнання
Поєднання компонентів	Б	Порушення технологічного режиму, використання забрудненої тари, інвентарю, обладнання	0,3	3	0,9	Дотримання режимів охолодження в заданому діапазоні, ретельне миття тари, інвентарю, обладнання
	Х	Охолодження в хімічно забрудненій тарі	0,2	2	0,4	Ретельно промивати інвентар після миття миючими та дезінфікуючими засобами

	Ф	Використання пошкодженої тари, обладнання	0,2	2	0,4	Слідкувати за цілісністю тари, справністю обладнання
Пакування	Б	Використання забрудненого пакувального матеріалу, тари	0,2	3	0,6	Дотримання санітарних умов під час пакування
	Х	Використання посуду/тари, виготовленої з небезпечних матеріалів	0,1	2	0,2	При купівлі посуду/тари слід звертати увагу на те, щоб вона була виготовлена з матеріалів, які дозволені до використання ВООЗ
	Ф	Пошкоджена тара та обладнання, прикраси, волосся працівників	0,2	2	0,4	Слідкувати за цілісністю тари, справністю обладнання, дотримання персоналом правил гігієни
Тимчасове зберігання	Б	Порушення умов зберігання може стати причиною росту мікроорганізмів, екскременти гризунів	0,2	3	0,6	Дотримання умов зберігання, проведення санобробки та дератизації
	Х	Залишки миючих засобів на поверхнях, де зберігається продукція	0,2	2	0,4	Ретельно промивати поверхні після миття миючими та дезінфікуючими засобами
	Ф	Прикраси, волосся, частини тари	0,1	0,2	0,2	Слідкувати за цілісністю тари, дотримання персоналом правил гігієни, дотримання санітарних вимог