

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

**Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових
технологій**

Кафедра технології молока і молочних продуктів

«До захисту в ЕК»

Директор інституту (декан факультету)

Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО
(підпис) (ім'я, прізвище)

« » лютого 2024 р.

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

Галина ПОЛЩУК
(підпис) (ім'я, прізвище)

« » лютого 2024 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА**

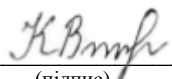
зі спеціальності 181 «Харчові технології»
(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми Технології зберігання, консервування та
переробки молока

на тему: Удосконалення технології пасти сиркової з підвищеним вмістом
Омега-3 жирних кислот та впровадження наукової розробки на підприємстві
потужністю переробки молока 55 т за добу

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

Кринциглова Вікторія Володимирівна
(прізвище, ім'я, по батькові повністю)


(підпис)

Керівник Басс Оксана Олександрівна
(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

(підпис)

Консультанти _____
(ім'я та прізвище)

(підпис)

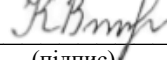
(ім'я та прізвище)

(підпис)

Рецензент Валентин ОЛШЕВСЬКИЙ
(ім'я та прізвище)

(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) недозволеної допомоги під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

Здобувач 
(підпис)

Київ – 2024 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра технології молока і молочних продуктів

Освітній ступінь магістр

Спеціальність 181 «Харчові технології»

(код і назва)

Освітньо-професійна програма Технології зберігання, консервування та переробки молока

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технології молока і молочних продуктів

Галина ПОЛІЩУК

«__» _____ 202__ року

З А В Д А Н Н Я НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Кринциглової Вікторії Володимирівни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Удосконалення технології пасти сиркової з підвищеним вмістом Омега-3 жирних кислот та впровадження наукової розробки на підприємстві потужністю переробки молока 55 т за добу

керівник роботи Басс Оксана Олександрівна, к.т.н.

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від «06» листопада 2023 року № 907-кв

2. Строк подання здобувачем роботи 01.02.2024 р.

3. Вихідні дані до роботи: асортимент: паста сиркова з підвищеним вмістом Омега-3 жирних кислот десертна; паста сиркова з підвищеним вмістом Омега-3 жирних кислот солена; сир кисломолочний з м.ч.ж. 18%; сир кисломолочний знежирений; сироватковий напій з соком

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Анотація; Вступ; 1. Наукова частина, 1.1. Літературний огляд, 1.2. Мета, об'єкт, предмет та методики досліджень; 1.3. Результати досліджень та їх обговорення, Висновки за розділом 1; 2. Проектна частина; 2.1. Техніко-економічне обґрунтування асортименту з урахуванням наукової розробки; 2.2. Розрахунок продуктів; 2.3. Вибір та обґрунтування технологічних процесів і режимів виробництва молочних продуктів; 2.4. План НАССР, обґрунтування контрольно-критичних точок (ККТ) технологічної схеми обраного молочного або молоковмісного продукту; 2.5 Підбір технологічного обладнання; 2.6. Сучасні способи миття технологічного обладнання. 2.7. Розрахунок площ; 3. Безпека життєдіяльності та охорона праці; Список використаних джерел

5. Перелік графічного матеріалу Науковий лист 1; Науковий лист 2; Науковий лист 3; Генеральний план підприємства; План підприємства (цеху) після впровадження; Апаратурно-технологічна схема виробництва продуктів; Графік організації виробничих процесів

6. Консультанти розділів роботи

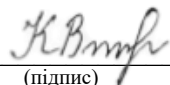
Розділ	Ім'я, прізвище та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Наукова частина. Літературний огляд. Мета, об'єкт, предмет та методики досліджень. Результати досліджень та їх обговорення	доц. Оксана БАСС		
Проектна частина. Техніко-економічне обґрунтування асортименту з урахуванням наукової розробки. Розрахунок продуктів. Вибір та обґрунтування технологічних процесів і режимів	доц. Оксана БАСС		
План НАССР, обґрунтування контрольних точок (ККТ) технологічної схеми обраного молочного або молоковмісного продукту	доц. Оксана БАСС		
Підбір технологічного обладнання. Сучасні способи миття технологічного обладнання. Розрахунок площ	доц. Оксана БАСС		
Безпека життєдіяльності та охорона праці	доц. Оксана БАСС		

7. Дата видачі завдання 07.11.2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
	Титульний аркуш, завдання, анотація, зміст, вступ	15.11.2023	
	Літературний огляд	28.11.2023	
	Мета, об'єкт, предмет та методики досліджень	30.11.2023	
	Результати досліджень та їх обговорення	05.12.2023	
	Результати наукових досліджень (плакати)	10.12.2023	
	Техніко-економічне обґрунтування асортименту з урахуванням наукової розробки	14.12.2023	
	Розрахунок продуктів	18.12.2023	
	Вибір та обґрунтування технологічних процесів і режимів виробництва молочних продуктів	24.12.2023	
	Апаратурно-технологічна схема виробництва молочних продуктів	28.12.2023	
	Розрахунок та підбір технологічного обладнання	30.12.2023	
	Графік організації виробничих процесів	02.01.2024	
	Сучасні способи миття технологічного обладнання	04.01.2024	
	Розрахунок виробничих площ	08.01.2024	
	План цеху, що проектується	15.01.2024	
	Генеральний план підприємства	18.01.2024	
	Охорона праці	25.01.2024	
	Оформлення графічного матеріалу та пояснювальної записки	31.01.2024	

Здобувач


(підпис)

Вікторія КРИНЦИГЛОВА

(ім'я та прізвище)

Керівник роботи

(підпис)

Оксана БАСС

(ім'я та прізвище)

АНОТАЦІЯ

Тема кваліфікаційної магістерської роботи: «Удосконалення технології пасти сиркової з підвищеним вмістом Омега-3 жирних кислот та впровадження наукової розробки на підприємстві потужністю переробки молока 55 т за добу».

Метою роботи є розробка технології пасти сиркової з підвищеним вмістом Омега-3 жирних кислот та впровадження даної технології на підприємстві потужністю переробки молока 55 т за зміну.

У рамках дипломної роботи виконано ретельний огляд літературних та патентних матеріалів, представлено передові методики виготовлення кисломолочного сиру, аргументовано переваги збагачення продукції сиркового типу Омега-3 поліненасиченими жирними кислотами, викладено обґрунтування і створено формулу та процес виробництва вершкової сиркової пасти, оцінено сенсорні та фізико-хімічні властивості кінцевого продукту, визначено його харчову вартість, підтверджено економічну вигоду та соціальну важливість дослідження.

Виконано детальні обчислення необхідності сировини, допоміжних матеріалів та готової продукції, обґрунтовано технологічні режими виробництва запропонованого асортименту відповідно до апаратурно-технологічної схеми, наведено вимоги нормативних документів до якості сировини та готової продукції, зроблено підбір технологічного обладнання для ефективної роботи цехів та розраховано виробничі площі.

Здійснено розгляд питань з охорони праці та описано сучасні способи миття технологічного обладнання.

Ключові слова: сир кисломолочний, паста сиркова, Омега-3 жирні кислоти, технологія, харчова цінність.

SUMMARY

Master's thesis topic: «Improvement of the technology of curd paste with a high content of omega-3 fatty acids and implementation of scientific development at an enterprise with a milk processing capacity of 55 tonnes per day».

The aim of the work is to develop a technology for curd paste with a high content of omega-3 fatty acids and to implement this technology at a milk processing plant with a capacity of 55 tonnes per day.

The thesis project analyses scientific and patent sources, describes innovative technologies for the production of cottage cheese, proves the feasibility of enriching cottage cheese products with omega-3 fatty acids, substantiates and develops the recipe composition and technological scheme for the production of curd paste, studies the organoleptic and physicochemical characteristics of the product, calculates the nutritional value, and proves the economic efficiency and social significance of the scientific development.

Calculations of raw materials, auxiliary materials and finished products were carried out, technological modes of production of the proposed assortment in accordance with the equipment and technological scheme were substantiated, the requirements of regulatory documents to the quality of raw materials and finished products were presented, technological equipment for the efficient operation of workshops was selected and production areas were calculated.

Labour protection issues are considered and modern methods of washing technological equipment are described.

Keywords: cottage cheese, curd paste, omega-3 fatty acids, technology, nutritional value.

ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ	3
ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1. НАУКОВА ЧАСТИНА.....	9
1.1. Огляд літературних джерел.....	9
1.1.1. Актуальність розробки технології сиркових десертів функціонального призначення	9
1.1.2. Огляд актуальних технологій та різноманітності асортименту продукції з сиру	12
1.1.3. Кисломолочний сир в ролі головного компонента в рецептурі десертів із сиру	17
1.1.4. Сучасні компоненти та добавки в технології виготовлення сиркових ласощів	21
1.1.5. Методи оптимізації рецептури сиркових продуктів	25
1.2. Мета, об'єкт, предмет та методики досліджень.....	27
1.3. Результати досліджень та їх обговорення	33
1.3.1. Прилади, обладнання та апаратура для проведення досліджень.....	33
1.3.2. Вивчення основних фізико-хімічних, органолептичних та функціонально-технологічних властивостей кисломолочного сиру, як основи сиркової пасти збагаченої омега-3 жирними кислотами рослинного походження	34
1.3.3. Розроблення рецептури пасти сирково-вершкової з лляною олією та розрахунок харчової цінності.....	45
1.3.4. Розробка технологічної схеми виробництва сирково-вершкової пасти з лляною олією.....	47
1.3.5. Доведення економічної ефективності та соціальної значимості наукової розробки	48
Висновки за розділом 1.....	52
РОЗДІЛ 2. ПРОЕКТНА ЧАСТИНА	53
2.1. Техніко-економічне обґрунтування асортименту з урахуванням наукової розробки	53
2.2. Розрахунок продуктів	55

2.2.1. Таблиця вихідних даних для розрахунку продуктів	55
2.2.2. Схема напрямків переробки сировини з урахуванням впровадження розробленого продукту	56
2.2.3. Розрахунок продуктів запроєктованого асортименту	57
2.2.4. Зведена таблиця розрахунку продукті.....	61
2.3. Оптимальний вибір та обґрунтування технологічних процесів і режимів виробництва молочних продуктів	62
2.3.1. Критерії якості для сировини, яка використовується у виробництві.....	65
2.3.2. Загальний процес вироблення молочних виробів	69
2.3.3. Обґрунтування технологічних режимів виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту.....	78
2.3.4. Вимоги нормативно-технічної документації до якості молочних продуктів	82
2.4. План НАССР, обґрунтування контрольно-критичних точок (ККТ) технологічної схеми сирково-вершкової пасти	87
2.5. Підбір технологічного обладнання	95
2.6. Сучасні способи миття технологічного обладнання	100
2.7. Розрахунок площ	107
3. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ТА ОХОРОНА ПРАЦІ.....	110
ЗАГАЛЬНІ ПІДСУМКИ	116
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	118

Графічна частина проекту

1. Результати наукових досліджень
2. Генеральний план підприємства
3. Апаратурно-технологічна схема виробництва продуктів
4. Графік організації виробничих процесів
5. План підприємства

ВСТУП

Продукти харчування, які мають бути доступними кожній людині, повинні забезпечити не тільки задоволення споживчих потреб у вживання їжі, як основи нормальної життєдіяльності і працездатності населення країни. Основне харчування населення має забезпечувати потребу організму людини в основних нутрієнтах для здорової життєдіяльності, запобіганню захворювань, задоволенню потреб кожної людини.

Основні продукти харчування дитячого і дорослого населення України є продукти, які містять велику кількість вуглеводів. Таким чином частка вуглеводів у раціоні дітей і людей становить 50-80%. При цьому переважна кількість вуглеводів споживається у вигляді хлібобулочних і борошняних виробів, а також картоплі та цукру.

Одна з актуальних областей наукових розробок у сфері харчової індустрії полягає в диверсифікації лінійки молочних та ферментованих продуктів з оздоровчими властивостями через зменшення відсотка жирності та збагачення продукції рослинними компонентами, що слугують біокоригувальними агентами, при цьому одночасно підвищуючи сенсорні якості виробів. Впровадження в рецептуру сирків рослинних добавок із значним вмістом біоактивних елементів може збільшити їхній вміст корисних вуглеводів, вітамінів, мінералів та одночасно покращити смакові властивості.

Кисломолочний сир виступає основною сировинною для створення нових харчових продуктів. Його хімічний склад насичений від 14 до 17% білка, до 18% жирів, а також 1,6 – 2,8% лактози. Крім того, кисломолочний сир є цінним джерелом кальцію, фосфору, заліза, магнію – мінералів, важливих для зростання та розвитку людського організму. Продукти на його основі відрізняються високою поживною цінністю через значний вміст білків та жирів. Білки у кисломолочному сирі мають особливість бути пов'язаними з солями фосфору і кальцію, що забезпечує їх краще засвоєння в шлунково-кишковому тракті, роблячи сир легкозасвоюваним продуктом..

Кисломолочний сир багатий на амінокислоти, включно з життєво необхідними такими як валін, ізолейцин, метіонін, треонін, триптофан, фенілаланін. Розробка сирних продуктів, в тому числі сиркових паст, що є нутритивно насиченими та харчово цінними, спрямована на подолання ключових викликів, а саме: обмеженості молочної сировини та збільшення різноманіття продукції.

Сиркові вироби – це кисломолочні продукти вироблені з сиру кисломолочного з додаванням смакових наповнювачів та (або) харчових добавок. Останніми роками ринок сиру кисломолочного і сиркових виробів постійно зростає, зі змінною культурою споживання. Основні сегменти ринку добре сформовані, але асортимент дієтичних десертів без цукру потребує розширення.

Таким чином, розробка молочних та кисломолочних продуктів з оздоровчими властивостями, збагачених рослинними компонентами, що містять значну кількість біологічно активних елементів, представляє собою важливий напрям наукових розробок.

РОЗДІЛ 1. НАУКОВА ЧАСТИНА

1.1 Огляд літературних джерел

1.1.1. Актуальність розробки технології сиркових десертів функціонального призначення.

Суттєвим елементом сегмента харчових виробів із функціональними характеристиками виступають молочні вироби в Україні і країнах Європи є молочні продукти, які становлять близько 65% від його загальної ємності. Більшість, а саме понад 80%, ринку молочних продуктів з функціональними властивостями представлена продуктами з пробіотиками/пребіотиками, продуктами з біологічно активними речовинами а також іншими виробами.

Категорія молочних виробів із функціональними характеристиками розширюється і оновлюється в Україні з метою боротьби з дисбактеріозом - за статистичними даними, це захворювання торкнулося між 65-75% населення. Дослідження цих продуктів показують, що їх пробіотичний ефект переважно обумовлений наявністю достатньої кількості життєздатних клітин лактобактерій та біфідобактерій. Група молочних продуктів з функціональними властивостями продовжує активно розвиватись, пропонуючи нові продукти для підтримки здоров'я та балансу кишкової флори.

Продукти на основі молочної кислоти слугують відмінним фундаментом для включення різноманітних біоактивних компонентів. Відтак, розробка сирних виробів з біоактивними добавками, що мають функціональні особливості, широко застосовується у сучасних методах виготовлення молочних продуктів [2-7, 13-25].

Кисломолочні продукти мають цілющі та профілактичні властивості. Вони харчуються легко та швидко засвоюються, порівняно зі звичайним молоком.

Молочні продукти мають лікувальні властивості, які зумовлені не тільки наявністю молочної кислоти, етилового спирту та великої кількості молочної

мікрофлори, але й утворенням антибіотичних речовин завдяки життєдіяльності мікроорганізмів. Ці антибіотичні речовини можуть мати корисний вплив на організм людини, допомагаючи боротися зі шкідливими мікробами та покращуючи загальний стан здоров'я.

Застосування продуктів кисломолочного типу, обогатених про- або пребіотиками, позитивно відображається на функціонуванні шлунково-кишкового тракту."

[13, 14]. Отже, розроблення сиркових продуктів, збагачених біоактивними компонентами, що володіють функціональними особливостями, активно застосовується у передових методиках виготовлення молочних товарів [2-6].

Застосування продукції на основі кисломолочних культур, що містять про- або пребіотики, має благотворний вплив на процеси травлення в шлунково-кишковому тракті [2-6]. Відповідно, інтеграція сиркових товарів, обогатених біологічно активними інгредієнтами з вираженими функціональними характеристиками, є ключовою у новітніх методологіях створення молочних продуктів.

Десерти сиркові – це продукти, які виробляються на основі натурального кисломолочного сиру з включенням ароматизаторів та/або різних функціональних компонентів, що відрізняється однорідною пастоподібною текстурою та характерний смак і запах, що зумовлені використаними в них наповнювачами. Десерти сиркові широко популярні серед різних груп споживачів завдяки своєму смачному смаку та зручному упакуванню. Вони використовуються як ідеальний варіант для сніданків, перекусів або десертів.

Фундаментальним інгредієнтом сиркових десертів слугує кисломолочний сир, який представляє собою білковий продукт з кисломолочного спектру, створений шляхом ферментації молока за допомогою чистих штамів молочнокислих бактерій, з можливістю додавання

або без додавання хлориду кальцію, сичужних ферментів або пепсину, при цьому здійснюється часткове видалення сироватки.

Ообливості споживання кисломолочного сиру зумовлені широким спектром компонентів, що містяться у його склад. Насамперед, вміст жирів і білкових речовин впливає на якість сиру. Кисломолочний сир зазвичай містить від 1,8% до 2,8% лактози. Жири, білки і лактоза засвоюються організмом на рівні 95—98%. Енергетична цінність кисломолочного сиру становить приблизно 90 ккал на 100 г. Додатково, у складі сиру присутні вітаміни А1, В1, В2, В6, В12, РР, а також мінерали, частка яких варіюється від 1,0% до 1,2%. З мінеральних складників особливо багато фосфору, кальцію, калію, натрію та заліза. Кисломолочний сир містить відповідно 190—220 мг фосфору та 120—160 мг кальцію на 100 г продукту. Білки сиру багаті на незамінні амінокислоти, особливо метіонін, а також містять фосфатиди, такі як холін і лецитин. Вміст вологи в сирі може коливатись від 63% до 77%.

В результаті ферментації лактози сир збагачений молочною кислотою та ароматизаторами, що призводять до його характерного кисломолочного аромату та кислого смаку. Білковий вміст у сирі порівнянний з м'ясом, проте його ціна значно менша.

Кисломолочний сир має дієтичні і лікувальні властивості, що робить його дуже корисним для різних категорій людей. Зокрема, цей сир дуже корисний для дітей, вагітних жінок, а також матерів, що годують дітей материнським молоком. Крім того, кисломолочний сир рекомендується при захворюваннях нирок, серця, туберкульозі і малокрів'ї. Також, нежирний сир є добрим вибором для людей, які мають проблеми з ожирінням, хворобами печінки, атеросклерозом, гіпертонією або вже перенесли інфаркт міокарда.

Для забезпечення вуглеводної складової ми вибрали бджолиний мед. Вибір цього природного та вкрай корисного компонента як поживного збагачувача обумовлений його унікальним складом..

Основними компонентами бджолиного меду є глюкоза (30-39%) та фруктоза (33-43%), які відіграють ключову роль у забезпеченні організму

енергією, оскільки швидко абсорбуються в кров без необхідності попереднього перетворення. Фруктоза може відкладатися у печінці у формі глікогену, який згодом перетворюється на глюкозу за потребою організму, сприяючи відновленню глікогенових запасів у печінці. Крім того, мед містить холін, який виступає проти накопичення жирів у печінці, а фруктоза, будучи біфідогенним агентом, фаворизує ріст корисної мікрофлори у кишківнику.

У випадку розладів печінки та жовчовивідних шляхів спостерігається зниження абсорбції мінералів та збільшення їх втрати організмом, тоді як мед є джерелом мінералів, важливих для харчування – таких як залізо, магній, мідь, кобальт.

1.1.2. Огляд актуальних технологій та різноманітності асортименту продукції з сиру.

Продукція на основі сиру – це продукти, виготовлені з сиру кисломолочного, які містять різноманітні смакові наповнювачі та/або функціональні добавки. Вони відрізняються однорідною мазкою консистенцією, смаком та запахом, які визначаються доданими наповнювачами. Сиркові вироби дуже популярні серед споживачів завдяки своєму приємному смаку та зручному пакуванню. Вони можуть бути вживані як самостійні страви (сніданки, десерти) або використовуватися як інгредієнт у багатьох кулінарних рецептах. Основна складова частина сиркових десертів - це сир кисломолочний [10-14].

Багато технологій виробництва сироваткових продуктів використовують місцеві рослинні сировини. Природна сировина містить цінні складові, такі як білки, полісахариди, поліненасичені жирні кислоти, вітаміни, мінерали, органічні кислоти, ефірні масла та дубильні речовини.

Рослинну сировину використовують у різних формах у виробництві сиркових товарів. Це може бути натуральна рослинна сировина, консервована, швидкозаморожена або заморожена. Також використовують рослинні екстракти, настоянки, сиропи, капсули, вичавки, рідкі і сухі концентрати (плодово-ягідні, трав'яні, фруктово-овочеві), повидла, пюре, варення, джеми,

цукати, сушені плоди і ягоди, а також плодово-ягідні і овочеві порошки та інші форми. [15, 16].

Поліненасичені жирні кислоти додаються до багатьох продуктів харчування, які є комерційно доступними. Зокрема дитячі продукти харчування, молочні продукти, м'ясо та продукти з птиці, продукти для домашніх тварин. Головними джерелами омега – 3 та омега – 6 є риб'ячі жири або очищені мікроводорості, які при додаванні до їжі дають рибний аромат і смак [26, 27]. Цей недолік усувається шляхом екстенсивного очищення препаратів від омега – 3 жирних кислот [28, 29]. Хоча окислення ліпідів омега – 3 ПНЖК вважається основною причиною рибного смаку, окремі продукти окиснення, такі як ненасичені карбоніли, не сприяють усуненню рибному смаку чи запаху [30].

Визначення сполук для зменшення та усунення рибного аромату відіграє важливе значення для споживачів які вживають продукти харчування, збагачених поліненасиченими жирними кислотами [31].

Оскільки, поліненасичені жирні кислоти синтезується організмом людини тільки в невеликих кількостях, їх надходження відбувається за допомогою дієтичних або харчових добавок [32]. У рослинах міститься α -ліноленова кислота, з великою концентрацією в волоських горіхах (8-10%). Ця кислота також знайдена в різних олійних культурах і рослинних оліях, зокрема у: лляній олії (35-65%), маслі рижю (30-42%), конопляній олії (14-28%), олії ріпаку (6-13%), соєвій олії (5-14%), а також у маслі з зародків пшениці (4-10%). Омега – 3 ПНЖК часто називають «незамінними» жирними кислотами. Ця назва була дана дослідниками, які виявили їх роль у нормальному зростанні дітей. Невелика кількість омега – 3 ПНЖК в дієті (~ 1% від загальної кількості калорій) підтримувало нормальний ріст, а більшу кількість не мало додаткового ефекту.

У зв'язку з повним визнанням важливості омега – 3 жирних кислот для здоров'я, з'явилась велика кількість харчових добавок.

Більше 10 років тому в Іспанії PULEVA випустила на ринок PULEVA

омега – 3, перший продукт, вироблений з знежиреного молока з натуральними інгредієнтами, допомагаючи регулювати рівень холестерину і тригліцеридів: знежирене молоко, жирні кислоти омега – 3, олеїнова кислота [33].

На сьогоднішній день це кращий продукт для тисяч споживачів, які п'ють PULEVA OMEGA 3 щоденно і слідуєть здоровій дієті з щоденними фізичними вправами. Зараз запроваджено нововведення – це PULEVA OMEGA 3 з волоськими горіхами [33].

В Україні у напрямку створення молочних продуктів, збагачених омега – 3 ПНЖК, теж проводять технологічні дослідження і вже виготовляють продукти. Так, підприємство «Фаворит» (м. Київ) виготовляє кефір «Ω», як продукт для спеціального дієтичного споживання.

Підприємство «Активія» виробляє «Біфідойогурт питний «Активія» курага з насінням льону» Склад: молоко нормалізоване, наповнювач фруктовий пастеризований «курага з насінням льону» 10 % (цукор, курага, суміш пластівців зернових культур (пшениця, ячмінь, жито, овес, спельта), пшениця, насіння льону, висівки пшениці, крохмаль кукурудзяний, регулятор кислотності лимонна кислота, ароматизатори), цукор, бактеріальні закваски [34].

Зокрема: Коваль О.А. Та Скрипка Я.І. у своїй статті «Насіння льону — найбагатше джерело біологічно активних речовин» дослідили хімічний склад насіння льону. Визначили вплив насіння льону на здоров'я людини. Проаналізували позитивний вплив поліненасичених жирних кислот на організм. Дослідили жирно - кислотний склад лляної олії. Порівняли вміст поліненасичених жирних кислот у складі лляної олії [35].

Насіння льону та продукти його переробки займають важливе місце у виробництві харчових продуктів, оскільки вони є відмінним джерелом білків, жирів, поліненасичених жирних кислот, незамінних амінокислот, вітамінів і мінеральних речовин. Насіння льону мають високий вміст поліненасичених жирних кислот (ПНЖК) Ω-3, Ω-6 і Ω-9, що сприяє їх корисним властивостям.

Сьогодні насіння льону широко використовують в медицині [36]. Препарати льону сприяють: загоєнню ран, нормалізації роботи шлунково-кишкового тракту, посиленню процесів регенерації тканин, зменшення вмісту згубного холестерину в крові, нормалізації обмінних процесів, поліпшенню, виведенню токсичних речовин і шлаків, зниження ризику розвитку інсультів, недуг шлунково-кишкового тракту, набряків, ниркових захворювань, сечокам'яної хвороби.

Передові виробничі методи забезпечують можливість урізноманітнити типи сирної продукції за рахунок додавання омега-3 та омега-6 жирних кислот, присутніх не виключно в жирі риби, але також і в жирах, отриманих з рослин [37, 38].

Дослідження хімічного складу, фракційного складу ліпідів, жирнокислотного складу ліпідів насіння льону [39], результати яких представлені в табл.1.1.

Таблиця 1.1 - Склад хімічних елементів, розподіл ліпідів за фракціями, спектр жирних кислот у ліпідах, льняне насіння

Процентне співвідношення елементів хімічного складу		Відсоткове розподілення ліпідів за фракціями		Процентний склад жирних кислот у ліпідах	
Вологість	9,16	Тригліцериди	96,92	Насичені:	11,5
Білок	30,2	Фосфоліпіди	0,81	пальмітинова	8,1
Жир	36,45	Вільні жирні кислоти	0,06	стеаринова	4,7
Зола	3,11	Стероли	0,56	арахідонова	0,43
Цукор	3,21	Ефіри стеролів	0,11	Ненасичені:	88,5
Пентозани	7,1	Моно і дигліцеріди	0,13	олеїнова	20,9
Целюлоза	10,77	Токофероли, мг	46	лінолева	13,4

Порівняльна характеристика жирно кислотного складу олій, приведена

в табл.1.2 [40] свідчить про значні переваги у використанні саме лляної олії [1, 41].

Таблиця 1.2 - Жирнокислотний склад олій

Код ЖК	Назва жирної кислоти	Соняшникова	Ляна	Ріпакова	Оливкова
C16:0	Пальмітинова	5,4	5,8	4,8	12,3
C16:1 ω-6	Пальмітоолеїн	0,2	-	1,3	1,2
C18:0	Стеаринова	3,6	3,7	1,4	2,6
C18:1 ω-9	Олеїнова	23,8	22,3	57,0	70,5
C18:2 ω-6	Лінолева	66,4	16,2	18,5	11,6
C18:3 ω-3	Ліноленова	0,5	52,0	13,5	0,7
C20:1 ω-3	Ейкозаєнова	-	-	2,5	-
C20:4 ω-6	Арахідонова	-	-	-	1,1
C22:1 ω-6	Ерукова	-	-	2,4	-
Σ НЖК		9,0	9,5	6,2	14,9
Σ ω-3		0,5	52,0	16,0	0,7
Σ ω-6		66,4	16,2	19,8	13,9
Σ ω-9		23,8	22,3	58,0	70,5
Σ ННЖК		90,7	90,5	93,8	85,1
НЖК / ПНЖК		1 : 10,1	1 : 9,5	1 : 15,1	1 : 5,7
ω-6 / ω-3		133 : 1	1 : 3,2	1,23 : 1	19,8 : 1

Аналіз ряду літературних джерел свідчить, що підвищення рівня омега – 3 жирних кислот у деякі види сирів проводиться різними ефективними методами. Одні з цих методів є технологічними і полягають у безпосередньому внесенні до молочної продукції корисних для організму омега – 3 жирних кислот у вигляді добавок льону та лляної олії.

Отже, щоб виробляти ефективну продукцію сучасного затребуваного асортименту, яка була б конкурентоспроможною на європейському ринку та цікавою для сучасного вибагливого споживача, недостатньо просто виготовляти високоякісні продукти з традиційним сталим асортиментом.

1.1.3 Кисломолочний сир в ролі головного компонента в рецептурі десертів із сиру.

Кисломолочні продукти мають чудові властивості, які сприяють поліпшенню здоров'я та допомагають в дотриманні різних дієт. Ці властивості можуть бути обумовлені не лише наявністю молочної кислоти та великої кількості живих молочнокислих бактерій у складі, але й тим, що вони виробляють антибіотичні речовини, які дуже важливі для підтримання організму. Завдяки цьому, кисломолочні продукти можуть мати лікувальний ефект на організм споживачів різних верств.

Сир кисломолочний - це такий продукт, який виготовляється з незбираного, нормалізованого або знежиреного пастеризованого молока шляхом процесу сквашування закваскою. Закваска приготовляється на чистих культурах молочнокислих бактерій, що допомагають утворити згусток. Після цього сироватку окремлюють від згустку, отримуючи білковий кисломолочний продукт - сир кисломолочний.

Сир кисломолочний використовується не тільки для безпосереднього споживання, але й для готування різноманітних страв, а також являється ключовим інгредієнтом у багатьох сирних виробках

Сир кисломолочний є дуже поживним продуктом, оскільки він містить значно більше білка, ніж звичайне молоко [10]. Його хімічний склад та енергетична цінність наведені в таблиці, яку можна знайти вище. Зверніть увагу, що саме значення цієї енергетичної цінності може варіюватися залежно від марки та виду сиру кисломолочного.1.3.

У склад білків сиру кисломолочного входять всі незамінні амінокислоти, які організм людини не виробляє самостійно і повинні надходити з їжею у

готовому вигляді. Особливо значні кількості містяться лейцину, лізин, ізoleyцин та фенілаланін.

В молочному жирі основну частину складають олейнова, пальмітинова, міристинова та стеаринова кислоти. Ці жирні кислоти надають молочному жиру його склад і властивості. Незамінні жирні кислоти, такі як ліолева, ліоленова та арахідонова, підвищують біологічну цінність молочного жиру. Це означає, що вони є необхідними для нашого організму і впливають на його функціонування та здоров'я. Молочний жир має також високу ступінь засвоєння організмом, коли він сконцентрований разом з білком у складі сиру кисломолочного напівжирного та жирного. За оцінками, організм засвоює 90-95% жиру та 95-98% лактози, яка є основним вуглеводом у молоці. Загалом, молочний жир містить різноманітні жирні кислоти та варіюється за своєю біологічною цінністю. Включення його у раціон харчування може бути корисним для забезпечення нашого організму необхідними поживними речовинами.

Таблиця 1.3 – Складові компоненти та калорійність кисломолочного сиру

Сир кисломолочний	Концентрація жирів, %, принаймні	Процентний вміст ключових нутрієнтів			Калорійність на 100 г продукції, ккал
		Волога	Білки	Лактоза	
Жирний	18	65,0	14,0	2,8	232
Напівжирний	9	73,0	16,7	2,0	159
Нежирний	-	80,0	18,0	1,8	88
Селянський	5	75,0	17,0	1,8	124
Столовий	2	76,0	18,0	2,0	100
М'який дієтичний	11	73,0	16,0	1,0	170
М'який дієтичний	4	77,0	16,5	1,8	119
М'який дієтичний нежирний	-	79,0	17,2	1,6	75

Сир кисломолочний багатий на мінеральні речовини, які є важливими для формування кісткової тканини і обміну речовин в організмі. Особливу роль відіграють кальцій (120 - 160 мг/100 г) і фосфор (190 - 220 мг/100 г), які знаходяться у формі, легко засвоюваної організмом. Сир кисломолочний також містить інші мінеральні елементи, такі як магній (23 - 24 мг/100 г), залізо (0,3 - 0,5 мг/100 г), натрій (41 - 44 мг/100 г) і калій (112 - 117 мг/100 г). Залізо, яке є складовою частиною гемоглобіну, відіграє важливу роль у процесах кровообігу.

У кисломолочному сири концентруються основні вітамінні компоненти молока на 100 г продукції, мг: β -каротин від 0,02 до 0,06, тіамін (В1) між 0,04 та 0,05, рибофлавін (В2) – в діапазоні 0,25-0,3, нікотинамід (РР) варіюється від 0,3 до 0,45, аскорбінова кислота (С) – приблизно 0,5.

Енергетична вартість переважної частини продуктів молочного походження, зокрема сир, масло та йогурт, є вищою в порівнянні з молоком. Це пояснюється концентрацією білків, жирів та введенням додаткових добавок, таких як білкові, жирові та вуглеводні компоненти, при виробництві цих продуктів. Наприклад, жирний кисломолочний сир містить приблизно 2500 кілокалорій на 1 кілограм продукту. Детальнішу інформацію про калорійність конкретних молочних продуктів можна знайти на упаковці або на офіційних веб-сайтах виробників. [10].

Таким чином, для створення інноваційного сиркового десерту було вибрано як фундамент сир кисломолочний.

Станом на сьогодні відомо про існування приблизно 2000 сортів сиру, кожен з яких має унікальні характеристики, складові та методики створення. Серед асортименту, що активно збагачує організм корисними елементами, можна виділити такі види сирів, як плавлені, сичужні, м'які, тверді, а також види з додаванням цвілі чи інших компонентів [10].

У недавній час спостерігається збільшення зацікавленості споживачів у сирах з насиченим ароматом та різноманітністю інгредієнтів. Значний інтерес викликають не лише тверді види сиру, але також м'які, сирні креми та різні

види плавлених сирків [15].

Виробництво сиркових десертів базується на використанні кисломолочного сиру, який збагачують вершками, вершковим маслом, а також смаковими і ароматичними компонентами, доповненими харчовими добавками. Після цього проводиться теплова обробка, яка може бути термізованою (для термізованих сиркових виробів) або відсутньою (для нетермізованих). Ці вироби призначені для безпосереднього вживання в їжу. [10].

Харчова вартість сиру визначається високим вмістом білків та жирів, присутністю есенційних амінокислот, а також різноманітних вітамінів, таких як А, В1, В2, В12, С, D, Е, РР, і мінералів, включаючи кальцій і фосфор. Сир також є джерелом важливих мінералів, зокрема цинку, йоду, селену, заліза, міді, калію, важливих для оптимального функціонування людського організму. Білковий компонент сиру складається з 20 амінокислот, у тому числі 8 есенційних, які не можуть бути синтезовані організмом самостійно. Важливість сиру також полягає в кращій і швидшій засвоюваності його білків порівняно з білками свіжого молока, оскільки в процесі виробництва сиру білки перетворюються, полегшуючи їх засвоєння.

Кисломолочний сир широко застосовується як засіб забезпечення організму легкозасвоюваними мінералами в раціоні дієтичного харчування. Завдяки багатству метіоніну, критично важливої амінокислоти, його застосування рекомендоване в дієтах для лікування та профілактики патологій печінки та атеросклерозу, оскільки метіонін сприяє регулюванню обміну жирів та холестерину, що є ключовим у запобіганні розвитку захворювань печінки та атеросклерозу. [8-10].

В раціонах дієтичного харчування часто вдаються до використання кисломолочного сиру як засобу для забезпечення організму легкоасимільованими мінералами. Це обумовлено його значним вмістом метіоніну, критично важливої амінокислоти, що рекомендується в дієтичних програмах для попередження та лікування недуг печінки та атеросклерозу.

Метіонін сприяє корекції обміну ліпідів та холестеролу, порушення яких призводить до розвитку захворювань печінки та атеросклерозу [42].

У зв'язку з високим вмістом кальцію, кисломолочні сири є важливим елементом дієтичного раціону для профілактики та лікування запалень у людському організмі, а також рекомендуються для зміцнення кісткової тканини і прискорення процесу відновлення після переломів. [42].

Дослідники та фахівці в сфері молочної промисловості активно працюють над вдосконаленням і розробкою новітніх технологій виробництва продукції із змішаним складом. До таких інноваційних продуктів, крім традиційної молочної сировини, додають інгредієнти рослинного походження, включаючи екстракти рослин, листя, стебла, а також сиропи, рибні та ягідні концентрати, овочеві та фруктові пюре, напівфабрикати, амінокислоти, яєчний білок, яєчну шкаралупу, лізоцим, вітаміни, морські водорості, рослинні жири та білки, харчові волокна, кальцій та інші елементи, щоб збагатити продукт біологічно активними компонентами. Ці інгредієнти можуть бути додані як у своєму природному стані, так і після обробки.

Перегляд та вивчення даних з доступних наукових публікацій дали можливість оцінити і вивчити передові методи виготовлення кисломолочних сироподібних виробів, розроблені дослідниками з України та зарубіжжя. Сучасні підходи до виробництва таких продуктів все частіше включають застосування рослинних білків та ліпідів, що лягає в основу створення нових виробів з акцентом на оздоровчі, лікувальні та профілактичні властивості. Розробка такої продукції спрямована на покращення її біологічної вартості та харчового профілю, зниження вартості та оптимізацію виробничого процесу, а також на диверсифікацію асортименту.

1.1.4 Сучасні компоненти та добавки в технології виготовлення сиркових ласощів.

Недавно спостерігається глобальне зростання застосування хімічних сполук і натуральних елементів, що сприяють збереженню їжі та напоїв, вдосконалюють їх властивості та продовжують термін придатності. Такі

компоненти, як правило, не вносять живильної вартості та є чужорідними для людського організму, і їх звичайно класифікують як харчові добавки. Важливо, що харчові добавки не повинні нести ризику для здоров'я, і потрібно враховувати, що вони споживаються особами різного віку на протязі усього життя [22-26].

Під терміном «харчові добавки» зазвичай розуміють хімічні субстанції та натуральні елементи, що не споживаються безпосередньо як їжа і здебільшого є чужинцями для людського організму. Проте, останнім часом визначення «харчові добавки» стало предметом дискусій. У сфері харчової промисловості під це поняття потрапляють продукти, які виходять за рамки традиційного розуміння, включаючи біологічно активні добавки (БАДи). Варто зазначити, що до харчових добавок не відносять речовини, які використовуються для збагачення продуктів харчування вітамінами, амінокислотами, мікроелементами з метою підвищення їх біологічної цінності, а також різні дієтичні добавки, що вводяться в дієтичне харчування для посилення його лікувального впливу

Необхідно провести заходи щодо поліпшення властивостей споживних товарів, підвищення їх конкурентоспроможності, а також забезпечення стійких якісних показників продукції. Це може бути досягнуто шляхом оптимізації складу і технологій виробництва сиркомасяних продуктів. У виробництві десертних багатокомпонентних молочно-білкових товарів можна використовувати нетрадиційну рослинну сировину, а також різноманітні харчові добавки. Одним ефективним способом поліпшення технології виробництва сиркомасяних товарів є оптимізація рецептури шляхом додавання зернових інгредієнтів, які мають певні властивості. Ці інгредієнти можна отримати за допомогою процесів екструзії та солодощення, використовуючи висівки пшениці та шрот гарбуза, які містять багато харчових волокон. Це призведе до покращення якості та корисності продуктів. Зернові інгредієнти - це дуже корисні компоненти, які містять багато білків, вуглеводів, мікро- і макроелементів, вітамінів та баластних речовин. Вони

легко засвоюються нашим організмом і можуть використовуватися як структуроутворюючі компоненти в технології сиркових виробів. Аналітичні дослідження не знайшли жодної інформації про використання екструдованих та солодових зернопродуктів у технологіях сиркових виробів. Також не було знайдено даних, які б узагальнювали закономірності стабілізації молочно-рослинних систем при використанні зернових інгредієнтів [19].

Ця категорія включає продукцію, що поєднує молочні компоненти з інгредієнтами рослинного витоку, включно з зерновими добавками. Серед представлених на вітчизняному ринку можна виділити зернопродукти, отримані шляхом оброблення зерен пшениці та кукурудзи інфрачервоним випромінюванням. Як молочний компонент у таких міксованих виробках може застосовуватися кисломолочний сир через його високу засвоюваність як білкового продукту. Попри значну поживну вартість кисломолочного сиру, його застосування обмежується невеликим строком зберігання (72 години при температурі 4 ± 2 °C).

Високоякісне харчування населення в Україні є серйозною соціально-економічною проблемою. За світовим досвідом, нераціональне та незбалансоване харчування є одним з факторів ризику розвитку шлунково-кишкових захворювань, діабету та ожиріння. Одним із варіантів вирішення цієї проблематики, згідно з "Концепцією поліпшення продовольчої безпеки та якості харчування" (наказ Кабінету Міністрів України від 26 травня 2004 року № 332-р), є створення інноваційних технологій виробництва їжі, що має хімічний склад, оптимально підібраний для задоволення потреб людського організму.. Запровадження нового етапу ринкових відносин суттєво змінило стратегію продуктової політики у харчовій промисловості загалом, а зокрема в молочній галузі.

Зростаючі очікування покупців щодо ароматичних характеристик молочної продукції при обмежених ресурсах сировини та зменшенні якості вихідної сировини спонукають науковців до розробки нового напрямку в

молочній промисловості – створення комбінованих харчових продуктів, які базуються на молочних інгредієнтах.

У відповідь на поставлене завдання, останнім часом активно впроваджується практика збагачення кисломолочних продуктів внутрішнього виробництва різними рослинними добавками, що збільшують вміст біологічно активних елементів у продукції..

Додавання до молочних виробів натуральних фруктових, ягідних та інших компонентів часто зумовлює потребу в цукрі, що робить такі продукти менш придатними для деяких груп споживачів. Замість цукрових наповнювачів можуть бути використані солодові екстракти, які не лише дозволяють уникнути використання цукру у рецептурі, зберігаючи при цьому солодкий смак продукту, але й призводять до збагачення продукту біологічно активними сполуками.

На сьогоднішній день у молочній промисловості солодові екстракти ще не отримали широкого застосування. Це пояснюється недостатніми теоретичними і практичними дослідженнями, що стосуються їх сумісності у взаємодії з молочними компонентами та їхнім впливом на фізико-хімічні та смакові властивості продукту. Зокрема, застосування ячмінно-солодового екстракту, який має кращий склад компонентів серед інших солодових екстрактів і є економічно вигідним, ще досить обмежене. У майбутньому, з докладнішими дослідженнями і встановленням оптимальних умов використання, солодові екстракти можуть стати більш поширеними в молочній промисловості.

Завдяки великій кількості та розмаїттю поживних елементів, молоко та його похідні займають неперевершене місце серед харчових продуктів і слугують ідеальним фундаментом для розробки продукції зі здоров'я-зміцнюючим ефектом.

Ухвалений в 2004 році законодавчий акт України „Про молоко та молочні продукти” не в повній мірі відповідає очікуванням споживачів, адже дозволяє заміщення до 50% цінних та біологічно активних компонентів

молочної сировини альтернативними інгредієнтами, які іноді мають сумнівну якість. Проте, цей закон також надає можливості для розробки та введення в виробництво нових спеціалізованих молочних продуктів..

1.1.5. Методи оптимізації рецептури сиркових продуктів.

Для розробки сиркового десерту з лікувально-профілактичним ефектом, що містить пробіотики, рекомендується доповнити продукт дієтичними волокнами, що виступають як пребіотики. В якості їх джерел запропоновано використовувати пюре моркви, помело, а також полісахарид інулін. Сировинні продукти, які були виготовлені шляхом додавання рослинних компонентів до кисломолочного сиру, мають надзвичайно корисні властивості та наблизений до 'ідеального білка' амінокислотний склад. Вони забезпечують максимальне засвоєння білків, походження яких є як тваринного, так і рослинного, і є джерелом незамінних амінокислот. Крім того, такі продукти мають імуномодулюючі властивості, сприяють засвоєнню жиророзчинних вітамінів та полегшують перенос заліза в організмі людини [22, 23].

Пюреморкви та апельсини та помело відзначаються відмінною сумісністю за смаковими та ароматичними характеристиками. Їх інтеграція у формули сиркових продуктів підвищить вміст дієтичних волокон, включно з пектинами, що є критично важливими для роботи травної системи та здоров'я кишкової флори. Наявність β -каротину та фенольних елементів надасть антиоксидантні властивості обогаченому сирковому десерту.

На сьогодні була розроблена інноваційна технологія виробництва функціонального молочно-солодового продукту з підвищеною харчовою і біологічною цінністю. Цей продукт виготовляється шляхом змішування кисломолочного сиру з екстрактом ячмінно-солоду, частка якого складає 20-30% від усієї ваги сиру. Рекомендована доза забезпечує збереження кисломолочного смаку та додає необхідний рівень солодкості. Крім того, до складу продукту входять 20% вершків з жирністю 30%, що поліпшує смакові якості. Для стабілізації продукту та подовження терміну зберігання до 7 днів

використовується сироватко-желатиновий комплекс у кількості 10%, який має стабілізуючу дію. Завдяки цим інгредієнтам молочно-солодовий виріб має високу якість і зберігає свої корисні властивості протягом тривалого періоду. Отже, ця нова технологія забезпечує створення продукту, який задовольняє смакові вподобання споживачів і має покращену харчову цінність. [25].

Мінусом є те, що під час зберігання в продукті може відбуватися розділення на шари, виділення сироватки. Різні вчені працюють над вирішенням цього недоліку шляхом розробки нових технологій зберігання та стабілізації структури продукту. Крім того, у солодкому молочному десерті для збільшення терміну придатності та стабілізації консистенції застосовують желатин, що вимагає додаткових технологічних процедур. Меласа не вимагає такої технологічної процедури і практично негайно придатна до застосування. Вона також виконує роль структуроутворювача та підсолоджувача.

Крім того, розроблений сирковий десерт містить наповнювач - какао-порошок, який надає йому легкий шоколадний смак. Какао-порошок також збагачує цей десерт збагачений корисними мікроелементами, такими як калій, магній, кальцій, фосфор, натрій, залізо, а також вітамінами. групи А, Е, В і РР. При цьому, наявність какао-порошку у складі десерту покращує його вологовмісність, завдяки фізико-хімічним властивостям цього смакового компонента.

Співробітники «ЭФКО Харчові інгредієнти» розробили та впровадили у виробництво нелауринові жири «Эколакт», які вироблені переетерифікацією на основі фракціонованих жирів. Серед таких продуктів є і сирні. Специфіка технології цього сирного продукту заключається у введенні рослинного жиру в молоко, емульгуванні та гомогенізації молочно – рослинних вершків з подальшим сквашуванням. Також додається казеїнат натрію [6, 43].

Одним з напрямків розвитку молочної галузі є розробка збагачених молочних продуктів БАР для випуску збалансованої за усіма речовинами готової продукції [44]. Так науковцями ОНАХТ розроблено технологію

виробництва молочної продукції з використанням молочно-рослинних вершків, до складу яких входять: молочний жир, оливкова та соєва олії у співвідношенні 50:45:5 [44].

Таким чином, метою цього дослідження є створення рецептури для виробництва сиркового продукту з покращеними органолептичними характеристиками та підвищеною харчовою цінністю за рахунок використання сировини збагачену ПНЖК.

1.2. Мета, об'єкт, предмет та методики досліджень

Призначення та основні напрями аналізу

Основною метою цієї роботи є наукове обґрунтування покращення процесу виробництва сиркової пасти з підвищеним вмістом Омега-3 жирних кислот.

Щоб виконати визначені цілі, потрібно окреслити такі основні завдання:

- уточнити ключові технологічні характеристики, асоційовані з додаванням важливих інгредієнтів;
- розкрити основні технічні аспекти, пов'язані з інтеграцією необхідних складників;
- вивчити харчову цінність нового виду сиркової пасти;
- розробити технологічну схему виробництва пасти сиркової з підвищеним вмістом Омега-3 жирних кислот;
- підтвердити фінансову вигоду та вплив на суспільство від наукового проєкту.

Дослідницький фокус спрямований на технологічний процес -сиркової пасти збагаченої омега-3 жирними кислотами рослинного походження.

Предмет дослідження – показники якості та безпечності сиру кисломолочного, лляної олії, сиркової пасти збагаченої омега-3 жирними кислотами лляної олії.

Наукова новизна – обґрунтовано та експериментально підтверджено виробництва сиркової пасти збагаченої омега-3 жирними кислотами рослинного походження.; встановлена доцільність застосування лляної олії у виробництві сиркової пасти; визначені основні технологічні параметри при

виробництві сиркової пасти з додаванням лляної олії.

Практичне застосування отриманих результатів полягає в створенні моделі технологічного процесу виробництва сиркової пасти функціонального призначення з додаванням лляної олії.

Метод розв'язання поставлених завдань передбачав проведення досліджень відповідно до структурної схеми, яку можна знайти на рис. 1.2.

Ресурси та підходи до дослідження: реалізація проєкту базується на застосуванні широкий спектр фізичних, фізико-хімічних, інструментальних, органолептичних, математичних і математично-статистичних методів досліджень, які були посилені за допомогою передових приладів та комп'ютерних технологій.

Аналіз смакових якостей фінального продукту здійснювали у відповідності до глобальних норм ISO 22935-1:2009 (IDF 99-1:2009), ISO 22935-2:2009 (IDF 99-2:2009), ISO 22935-3:2009 (IDF 99-3:2009)

Для визначення запаху і смаку сиру кисломолочного і сиркової пасти з додаванням лляної олії, проводиться органолептична оцінка. Під час оцінки, продукт нюхають і пробують на смак.

Консистенцію сиру кисломолочного і сиркової пасти з додаванням лляної олії визначали шляхом розтерання на пергаменті та подальшої дегустації. Якість продукту характеризувалася його ніжною консистенцією, легкістю в розтерті та відсутністю борошністості або твердих крупинок під час дегустації.

Колір визначають при денному або якісному штучному освітлені [55].

Активну кислотність визначають потенціометрично за стандартом ГОСТ 26781-85 на універсальному іонометрі ЭВ-74. Перед початком роботи перевіряють правильність показань приладу за допомогою буферних розчинів. Для цього беруть наважку продукту, приблизно 60 г, і розтирають його до однорідної консистенції, а потім вносять електроди датчика. Пробу ущільнюють, притискаючи її до електродів, і за шкалою приладу встановлюють рН. Результати вимірювання рН є середнім арифметичним, яке

отримане після Виконати щонайменше три незалежні визначення. Після кожного з них сенсорні електроди очищають за допомогою дистильованої води.



Рис. 1.1 – Схема проведення наукового дослідження

Масова частка вологості - згідно з ГОСТ 3626–73. Для визначення вмісту вологості в продукті, пакети (одно- або двошарові), виготовлені з газетної сторінки розмірами 150×150 мм, згинані по діагоналі, з відгинами кутів та боків. Пакет поміщають у лист пергаменту трохи більшого розміру, ніж пакет, не перекриваючи краї. Готові пакети сушать на пристрої Чижової протягом 3-х хвилин за такої ж самої температури, за якої має сушитися вивчуваний продукт, після чого їх охолоджують і зберігають у ексикаторі.

Заздалегідь підготовлений конверт важать із допуском до 0,01 г, далі відмірюють і поміщають у нього 5 г аналізованого зразка з точністю до 0,01 г. Зразок розподіляють однаково по поверхні конверта. Після цього конверт із зразком зачиняють та розміщують між нагрітими до 150 – 152 °С пластинами пресу на термін 5 хвилин. Можливе одночасне сушіння двох конвертів. У випадках, коли сушаться зразки з високим вмістом вологи, наприклад, кисломолочний сир чи сиркові продукти, на початковому етапі сушіння, щоб запобігти розриву конверта, верхню пластину пресу трохи піднімають і тримають в такій позиції до моменту зменшення інтенсивності випаровування, що, зазвичай, триває від 30 до 50 секунд. Після цього плити опускають і продовжують висушувати протягом встановленого часу для цього продукту."

Конверти з висушеними пробами розміщують у сушильній шафі для охолодження на період від 3 до 5 хвилин перед тим, як їх знову зважити.

Процентний вміст вологи в продукті розраховують використовуючи

наступне рівняння
$$M_v = \frac{(M - M_1)100}{5} \quad (1.1)$$

де M_v означає відсоток вологи в продукті; M представляє собою вагу конверта з пробєю перед сушінням, у грамах; M_1 - вага конверта з пробєю після сушіння, у грамах; 5 - вага самого продукту, у грамах.

Відхилення між двома паралельними вимірами не має бути більшим за

0,5%. Як остаточний показник приймається середнє арифметичне з обох паралельних вимірів [56].

Для аналізу смакових характеристик створених зразків вершково-сиркової пасти із включенням пюре з топінамбура використовується десятибальна система оцінювання, деталі якої наведено у таблиці. 1.4.

Таблиця 1.4 – Система оцінки органолептичних показників якості зразків сиркового виробу за 10-бальною шкалою.

характеристики якості	Найвищий можливий рейтинг
Смак	3,5
Запах	2,0
Консистенція	3,0
Колір	1,5
Разом	10,0

Методи математичної та статистичної обробки даних були використані для аналізу результатів. Отримані результати вимірювань були оброблені та візуалізовані за допомогою Microsoft Excel, широко використовуваного програмного забезпечення для статистичного аналізу. Для забезпечення точності отриманих результатів, експерименти проводилися з трьох до п'яти повторень.

Апаратурно-технологічну схему було розроблено за допомогою комп'ютерної програми для автоматизованого проектування "AutoCad 2023"

Експериментальні дані були оброблені за допомогою методу математичної статистики, і на їх основі було розраховано наступні показники:

- середній арифметичний показник виміряного параметр ($Y_{\text{сеп}}$):

$$Y_{\text{сеп}} = \frac{\sum_{k=1}^n Y_k}{n}, \quad (1.2)$$

де Y_k – фактичні результати вимірів; n - число повторних експериментів

- дисперсію (S^2):

$$S^2 = \frac{\sum_{k=1}^n (Y_k - Y_{\text{сер}})^2}{n-1}, \quad (1.3)$$

де ($Y_k - Y_{\text{сер}}$) – розбіжність від середнього значення

($S_{\text{сер}}$):

$$S_{\text{сер}} = \sqrt{S^2}, \quad (1.4)$$

- вимірювальна точність (E_α):

$$E_\alpha = t_{\alpha, f} \cdot S_{Y_{\text{сер}}} \quad (1.5)$$

де $t_{\alpha, f}$ – Статистичний показник t-критерію Стьюдента, обраховуваний згідно з даними таблиць

($\alpha=0,95, f=k-1$);

$S_{Y_{\text{сер}}}$ – середня розбіжність

- процентне відхилення (δ), %:

$$\delta = \frac{\sum \alpha}{Y_{\text{сер}}} \cdot 100, \quad (1.6)$$

- індекс коливання (V), %:

$$V = \frac{S}{Y_{\text{сер}}} \cdot 100, \quad (1.7)$$

- індикатори вимірювальної точності (P), %:

$$P = \frac{S_{\text{сер}}}{Y_{\text{сер}}} \cdot 100, \quad (1.8)$$

1.3. Результати досліджень і їх обговорення

1.3.1 Прилади, обладнання та апаратура для проведення досліджень.

На основі даних, отриманих під час експериментальних досліджень емульгування молочного та рослинних жирів з комбінованою жировою фазою з вмістом жирової фази від 3,5 до 72,5%, а також у результаті аналізу відомих технічних рішень та експлуатаційних даних щодо наявного обладнання було визначено технічні параметри та характеристики, які лягли в основу вихідних вимог обладнання для диспергування олії з вершками та утворення стабільної емульсії [51, 52].

При виробництві дослідної партії сиркової пасти з лляною олією

використовували роторно-вихровий емульгатора Я5-ОММ продуктивність 15 м³/год (рис.1.2).

Він утворений з наступних частин: механізму приводу (2), на фланець якого через використання циліндра (3) монтується оболонка (4) емульгатора. Люк (5) оболонки через вхідний отвір (6) підключається до системи труб для надходження початкового продукту чи його складових.

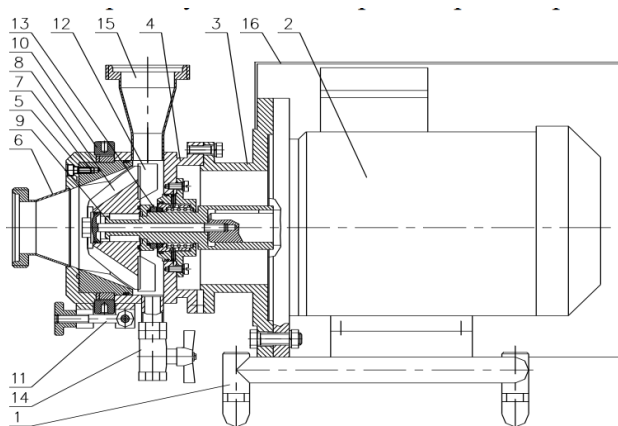


Рис. 1.2. Загальний вигляд роторно-вихрового емульгатора Я5-ОММ:

1 – рама; 2 - привід; 3 – стакан; 4 – корпус; 5 - кришка; 6 - вхідний патрубок; 7 - профільний конічний статор; 8 - профільним конічний ротором; 9 - проміжний вал; 10 - розпірна гайка; 11 - відкидний болт; 12 - лопатеве колесо; 13 - торцеве ущільнення; 14 - зливний кран; 15 - вихідний патрубок; 16 – кожух

У корпусі емульгуючого пристрою встановлено профільний конічний статор (7), який утворює з профільним конічним ротором, що обертається (8), встановленим на проміжному валу (9) робочий зазор диспергування. Величина робочого зазору регулюється від 0,22 до 3 мм за допомогою розпірної гайки (10), при одночасному послабленні відкидних болтів (11), які фіксують положення кришки зі статором. Для покращення відведення продукту тильна частина ротора виконана у вигляді лопатевого колеса (12) відцентрового насос. Середній вал ізольований за допомогою радіального ущільнювача (13). Емульгатор оснащений краном для зливу (14) та виходом (15) для підключення до системи обігу та виведення продукту. Електропривод

емульсора захищений від попадання води та миючих розчинів кожухом (16).

Для визначення показників якості використовувалось таке лабораторне обладнання: хроматограф «КРИСТАЛЛ – 5000», аналізатор MilkoScan FT3, термостат ТС 200.

Дослідження проводились на виробничій базі та у виробничій лабораторії ПрАТ «Тернопільський молокозавод».

1.3.2. Вивчення основних фізико-хімічних, органолептичних та функціонально-технологічних властивостей кисломолочного сиру, як основи сиркової пасти збагаченої омега-3 жирними кислотами рослинного походження.

На першому етапі досліджень ми досліджували молоко-сировину, яке використовували для виготовлення кисломолочного сиру. Результати досліджень фізико-хімічного складу молока-сировини, яке надходить на ПрАТ «Тернопільський молокозавод» наведено в табл.1.5.

Таблиця 1.5 - Характеристика фізико-хімічного складу молока-сировини, яке використовувалося для виробництва сиркової пасти,

Показники	Молоко-сировина
Масова частка жиру, %	3,96
Масова частка білку, %	3,14
Густина, кг/м ³	1031,0
Титрована кислотність, °Т	17,5
Точка замерзання, °С	0,541

З даних табл.1.4 видно, що протягом року, у теплий і холодний період,

молоко-сировина за вмістом основних хімічних показників, таких як масова частка жиру і білку відповідали вимогам чинного ДСТУ 3662:2018 «Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови» для гатунку екстра. Визначені вище показники вказують, що молоко-сировина характеризується підвищеною харчовою цінністю, адже саме вміст жиру, білку та його густина визначається для оцінки його натуральності.

Величина титрованої кислотності молока-сировини коливалася в межах $17,5^{\circ}\text{T}$, що також відповідає екстра гатунку. Це вказує на добрі санітарні умови отримання молока та глибокого охолодження та транспортування на переробне підприємство в охоложеному стані без розвитку мікробіологічного процесу.

Температура замерзання молока – це показник, який використовують для контролю молока–сировини при можливій фальсифікації водою. Додана вода змінює технологічні властивості продукту та знижує його поживність. Адже точка замерзання натурального молока коливається від мінус $0,540$ до мінус $0,570^{\circ}\text{C}$ при додаванні води точка замерзання молока підвищується і чим більше у молоці води тим вища точка замерзання. У наших дослідженнях температуру замерзання була не вище $0,541 \pm 0,001^{\circ}\text{C}$, що відповідає вимогам ДСТУ 3662:2018 [53].

Таким чином, молоко-сировина, яке поступало для виробництва кисломолочного сиру, а в подальшому використовувалося для приготування сиркової пасти з підвищеним вмістом омега-3 жирними кислотами за фізико-хімічними показниками відповідало вимогам ДСТУ 3662:2018 для гатунку екстра. Отже, молоко-сировина, яке заготовлюється ПрАТ «Тернопільський молокозавод» може бути використане для виробництва сиркової пасти з вмістом лляної олії, як джерело омега-3 жирних кислот.

Для виготовлення сиркової пасти з підвищеним вмістом омега-3 жирних кислот нами було вибрано, як основу кисломолочний сир нежирний. Виробництво кисломолочного сиру проводили згідно із класичною методикою отримання за кислотним процесом за допомогою стартерної

культури безпосереднього додавання DelvoFresc SC-600, яка містить три наступні штами: *Lactococcus lactis subsp. lactis*, *Lactococcus lactis subsp. cremoris*, *Leconostoc mesenteroides subsp. cremoris*.

У табл.1.6 наведено органолептичні показники свіжовиготовленого кисломолочного сиру нежирний торгової марки «Молокія».

Дані табл.1.5 вказують, що виготовлений кисломолочний сир ТМ «Молокія» відповідав вимогам стандарту за всіма органолептичними показниками, тому був нами вибраний, як основа для розробки сиркової пасти з лляною олією.

Таблиця 1.6 - Органолептичні показники свіжовиготовленого кисломолочного сиру нежирний торгової марки «Молокія»

Показники, що оцінюються	Характеристика показника, згідно з ДСТУ 4554:2006 [56]	Характеристика кисломолочного сиру
Текстура та зовнішні ознаки	Пластична, легко розмазується або кришиться. Допускається легка зернистість та мінімальне видалення вологи	ніжна, розсипчаста. Незначна крупинчатість без вільної вологи
Аромат і густота смаку	Специфічний кисломолочний, вільний від будь-яких небажаних ароматів чи післясмаків.	Специфічний кисломолочний, вільний від чужорідних смаків та ароматів
Відтінок	Однорідний світло-кремовий або чисто білий колір, без будь-яких відхилень по всьому об'єму	Однорідний білосніжний по всьому об'єму

До основних фізико-хімічних показників, які контролюють у кисломолочному сирі відносять: масову частку жиру, білку, вологи, титровану кислотність та наявність фосфатази. Результати досліджень фізико-хімічних властивостей кисломолочного сиру нежирного торгової марки «Молокія» наведено в табл.1.7.

Таблиця 1.7 - Характеристики за фізико-хімічними параметрами кисломолочного продукту нежирний торгової марки «Молокія»

Показники	Кисломолочний сир Нежирний
Масова частка жиру, %,	0,05
Масова частка білку, %,	18,5
Масова частка СЗМЗ	20,0
Кислотність титрована, °Т	173,5
Фосфатаза	Не виявлено

З метою наукового обґрунтування доцільності збагачення молочної сировини нами визначено жирнокислотний склад молочного жиру (табл.1.8). З даних табл.1.8 видно, що в молочному жирі переважають насичені жирні кислоти, загальна кількість, яких становить $69,166 \pm 0,016$ %, що і їх кількість в 3,29 рази більше ніж ненасичених жирних кислот.

Таблиця 1.8 - Жирнокислотний склад молочного жиру

Назва жирних кислот	Масова частка жирної кислоти, %	Рекомендован а к-сть, г/добу
<i>Насичені</i>		
Масляна	3,747	—
Капронова	2,196	—
Каприлова	1,187	—
Капринова	2,508	—
Лауринова	2,765	—
Міристинова	11,246	—
Пальмітинова	33,137	—
Стеаринова	9,585	—
Інші кислоти	6,542	—

Всього насичені	69,166	25
<i>Ненасичені</i>		
Олеїнова	21,075	–
Лінолева	3,59	–
Ліноленова	0,801	–
Арахідонова	0,059	–
Інші кислоти	0,670	–
Всього ненасичені	21,075	31

Отже, результати досліджень вказують на доцільність розроблення сиркової пасти підвищеної біологічної цінності збагаченої омега – 3 жирними кислотами лляної олії.

Бактеріологічне тестування інгредієнтів. Оцінювання рівня мікробіологічної контамінації молока та його похідних визначається за допомогою вимірювання кількості мікроорганізмів у одиниці ваги (1 г) або об'єму (1 см³)

У процесі аналізу інгредієнтів для виробництва сиркового крему з додаванням лляної олії було застосовано техніку культурального розмноження розбавлених зразків на поживних середовищах.

Задля аналізу, були підготовані десятиразові розчини тестованого продукту (десерту), до яких додавали 1 мл до стерильних плит Петрі і обливали їх попередньо розтопленим та до 40-45 °С охолодженим МПА (для визначення загального забруднення) та Ендо середовищем (для ідентифікації бактерій роду *Salmonella*). Для однорідного розподілу зразка всередині середовища плити Петрі легко струшували. Після того, як агар застиг, плити було поміщено в інкубатор на 24 години за температури 37°C.

Завершивши інкубаційний період, було виконано підрахунок утворених колоній у визначеному об'ємі тестового зразка.

Коефіцієнт мікробіологічного забруднення відображає рівень чистоти

виробничого процесу та початкової переробки товару, підтверджує його безпечність, готовність до вживання і придатність для створення молочної продукції.

Результати мікробіологічного аналізу інгредієнтів (кисломолочного сиру та пюре з топінамбура) наведено в таблиці 1.9.

Таблиця 1.9 - Результати мікробіологічних досліджень сировини для виробництва сиркового продукту

Продукт	Середовище	
	МПА	Ендо
	колонії	
Сир кисломолочний	$30 \cdot 10^3$	$5 \cdot 10^3$

Висновки аналізу підтверджують, що інгредієнти відповідають усім стандартам та вимогам, тому їх застосування у наступному процесі виробництва є цілком прийнятним.

На другому етапі досліджень ми досліджували показники лляної олії, яку використовували для збагачення сиркової. Для виготовлення сиркової пасти збагаченої омега-3 жирними кислотами нами використано, як джерело цих кислот – лляну олію виробництва ТМ «Земледар» (м. Івано-Франківськ) [64]. У табл.1.10 наведено результати досліджень з визначення органолептичних показників лляної олії.

Таблиця 1.10 - Органолептичні показники лляної олії ТМ «Земледар»

Показники	Органолептичні показники
Консистенція, зовнішній вигляд	золотиста рідина
Смак, запах	виражений характерний аромат, з незначною гіркотою
Колір	золотисто-жовте забарвлення

Результати жирнокислотний складу лляної олії ТМ «Земледар» наведено у табл.1.11.

Таблиця 1.11 - Жирнокислотний склад лляної олії ТМ «Земледар»

Назва жирної кислоти	Вміст жирної кислоти, %
Міристинова	Сліди
Пальмітинова	7,40
Стеаринова	4,20
Арахінова	0,50
Пальмітоолеїнова	0,20
Олеїнова	21,40
Лінолева	12,80
Ліноленова	53,50

Як видно із наведених у табл.1.11 даних, лляна олія характеризується високим вмістом ПНЖК родини омега – 3 за рахунок ліноленової кислоти, яка становить 53,5% від загального вмісту усіх жирних кислот. Відношення між поліненасиченими жирними кислотами (ПНЖК) груп омега-3, омега-6 і омега-9 складає 4 : 1 : 1,5. Виходячи з результатів досліджень жирнокислотного складу лляної олії наявний в її складі високий вміст а-ліноленової кислоти дозволяє обґрунтовано використати її для збагачення сиркової пасти.

На третьому етапі досліджень було проведено проектування складу зразків сиркової пасти з лляною олією з метою визначення поживної цінності розробленого продукту, враховуючи щоденні потреби організму в основних нутрієнтах (вуглеводи, протеїни, вітаміни, мінерали). Отримані експериментальні дані порівнювали з рекомендованою ФАО/ВООЗ кількістю цих речовин дорослої людини. Середньо активна людина віком від 30 до 40 років, яка дотримується основних правил харчування враховуючи збалансованість за вмістом основних показників споживає близько: 150 г білків, 60 г жирів, 210 г вуглеводів [65].

Для створення функціональних десертів рекомендуємо застосовувати

кисломолочний сир "Молокія", який відповідає стандартам ДСТУ 4554:2006 "Кисломолочний сир. Технічні умови". Як активний інгредієнт– лляна олія (див. результати вищенаведених досліджень).

Використовуючи отримані дані ми розраховували кількість внесення лляної В якості екземпляру, що демонструє використання молочних основ, розглядаємо сирково-вершкову пасту з вмістом жиру 15 %, використану у пропорції 8% (зразок 2), 10 %, (зразок 3), 12 % (зразок 4) до маси сиру (табл.1.12).

Таблиця 1.12 - Органолептичні показники дослідних зразків сиркової пасти з різним вмістом лляної олії

Назва показника	Сиркова паста з вмістом лляної олії, %		
	Зразок 1 (8 %)	Зразок 2 (10 %)	Зразок 3 (12 %)
Колір	Білий з ледь вираженим з однорідним бежевим кольором по всьому об'єму	Світлий з нюансами кремового відтінку, однаковий по всьому об'єму	Білосніжний із виливом кремового відтінку, єдиний у всьому обсязі
текстура	гомогенна, пастоподібна	Однорідна, пастоподібна	Однорідна, пастоподібна
Запах та смакові якості	Характерний кисломолочний без зайвої кислотності, з ледь відчутно гірчичним присмаком лляної олії	Характерний кисломолочний, без зайвої кислотності, з ледь відчутно гірчичним присмаком лляної олії	Характерний кисломолочний, без зайвої кислотності, з гірчичним присмаком лляної олії

Крім вищезазначеної оцінки органолептичних властивостей дослідних зразків сиркової пасти з лляною олією, для надання більшої об'єктивності у визначенні кращого дослідного зразку нової сиркової пасти, було проведено бальне оцінювання згідно табл.1.13. При цьому сиркова паста буде вважатися прийнятною для виробництва за органолептичними показниками при загальній кількості балів не менше 9. При цьому усі зразки сиркової пасти з лляною олією відповідали показникам органолептики до діючої продукції.

Встановлено (табл.1.12, табл.1.13), що найбільшу кількість балів – 9,6 набрав зразок 2 з вмістом 10 % лляної олії. Сиркова паста з таким вмістом лляної олії характеризувалася пастоподібною рівномірно мазкою консистенцією однорідною за всією масою. За показником смак і запах, паста мала характерний кисломолочний, без зайвої кислотності, з ледь відчутно гірчичним присмаком лляної олії смак. Вміст лляної олії надавав пасті ніжно кремового відтінку, який рівномірно розподілялися аналізувався за всією масою.

Таблиця 1.13 - Зведена дані бального оцінювання органолептичних властивостей дослідних зразків сиркової пасти з різним вмістом лляної олії

Дослідні зразки сиркової пасти	Критерії, які підлягали аналізу	Оцінючий бал	Спільна оцінка
Зразок 1	Смак і запах	4,6	9,4
	Консистенція і структура	3,0	
	Колір і зовнішній вигляд	2,0	
Зразок 2	Смак і запах	4,5	9,6
	Консистенція і структура	2,9	
	Колір і зовнішній вигляд	2,0	
Зразок 3	Смак і запах	3,1	7,7
	Консистенція і структура	2,8	
	Колір і зовнішній вигляд	1,9	

Зразок 1 також виявився прийнятним, оскільки загальна сума балів – 9,4 перевищувала запропоновану нами межу у 9 балів і даний зразок характеризувався добрими смаковими властивостями. Збільшення вмісту лляної олії не позначилося негативно на консистенції і кольорі, так як вони практично відповідали першому зразку.

Найменшу кількість балів – 7,7 при дегустації отримав зразок 3 з вмістом 12 % лляної олії. Збільшення кількості лляної олії значно відобразилося на його смакових властивостях. Зокрема, помітно відчувався гірчичний присмак лляної олії та дещо консистенція.

Жирнокислотний склад сиркової пасти з різним вмістом лляної олії.

Наступним етапом нашої роботи було досліджено жирнокислотний склад зразків сиркової пасти з різним вмістом лляної олії (табл.1.14).

Таблиця 1.14 - Жирнокислотний склад сиркової пасти з різним вмістом лляної олії

Назва	Масова частка жирної кислоти, %			
	без додавання	при додаванні до сиркової пасти лляної олії, %		
		8 %	10%	12%
<i>Ненасичені</i>				
Олеїнова	21,075	23,05	23,52	23,57
Лінолева	3,59	3,97	4,40	4,51
Ліноленова	0,801	4,76	5,77	6,04
Арахідонова	0,059	0,07	0,06	0,06
Інші кислоти	0,670	0,21	0,28	0,22
Всього ненасичені	21,075	32,06	34,03	34,4
Сума омега-3	0,85	4,76	5,77	6,04

Сума омега-6	3,82	4,04	4,46	4,57
Сума омега-9	22,01	23,05	23,52	23,57
ω -3/ ω -6	1 : 4,5	1,17 : 1	1,29 : 1	1,32 : 1
Співвідношення насичених до ненасичених ЖК	2,7 : 1	2,1 : 1	1,9 : 1	1,9 : 1

З наведених у даних видно, що жирнокислотний склад досліджуваних сиркових паст істотно змінювався залежно від вмісту в них лляної олії. Вміст ненасичених жирних кислот згідно наведених у табл. 4.6 відповідно зростає за рахунок олеїнової, лінолевої та ліноленової і це зростання прямо корелює із збільшенням вмісту лляної олії у сирковій пасті. Вказані жирні кислоти є ключовими для певного класу омега – 3, – 6 чи – 9 поліненасичених жирних кислот, тому відповідно і змінювалося співвідношення між цими класами омега ПНЖК.

Важливим показником, що характеризує біологічну і функціональну цінність харчового продукту з позиції його жирнокислотного складу є співвідношення насичених жирних кислот до ненасичених. Так, у сирковій пасті із вмістом лляної олії 8 %, 10 % та 12 % співвідношення між насиченими і ненасиченими жирними кислотами становило 2,1:1; 1,9:1 та 1,9:1, тоді як у контрольній групі 2,7: 1. Іншим важливим показником харчового продукту є співвідношення між омега-3 та омега-6 ПНЖК. Так, у сирковій пасті із вмістом лляної олії 8%, 10% та 12% співвідношення між омега-3 та омега-6 ПНЖК становило 1,17 : 1; 1,18 : 1 та 1,21 : 1.

Отже, створена сиркова паста з додатковим 10% вмістом лляної олії характеризується найбільш оптимальним жирнокислотним складом, виходячи із біологічної і функціональної цінності харчового продукту та економічної ефективності. Співвідношення насичених жирних кислот до ненасичених у даній сирковій пасті становить 1,9 : 1, а співвідношення між ПНЖК родин омега – 3, – 6 та – 9 становить 1,3 : 1 : 5,3. Враховуючи

існуючий в Україні суттєвий дефіцит в раціоні ПНЖК родини омега – 3, дещо менш виражений дефіцит ПНЖК омега – 9, функціональний харчовий продукт сиркова паста із лляною олією буде однією із альтернатив вирішення проблеми дефіциту вказаних ПНЖК у раціоні.

1.3.3. Розроблення рецептури пасти сирково-вершкової з лляною олією та аналіз харчової цінності

Компоненти, які входять до складу сирково-вершкової пасти з лляною олією в співвідношенні 90:10 був розроблений з урахуванням результатів попередніх досліджень, органолептичних та фізико-хімічних параметрів.

Згідно з раніше згаданою рецептурою пасти сирково-вершкової з лляною олією наведена в табл. 1.14.

Таблиця 1.14 – Рецептура пасти сирково-вершкової з лляною олією

Початкові інгредієнти	Розрахункова кількість, кг на 1000 кг готового продукту без урахування втрат	Дозування, грам на 100 грам продукту без урахування втрат
Сир кисломолочний з м.ч.ж. 0,05 %	730,0	73,0
Вершки з м.ч.ж. 20 %	100,00	10,0
Олія лляна	100,00	10,0
Цукор-пісок	70,0	7,0
Всього	1000	100

Дані про харчову цінність пасти сирково-вершкової з лляною олією наведені в табл. 1.15.

При обчисленні енергетичної цінності 100 г продукту, множимо кількість білків на коефіцієнт 4, кількість жирів на коефіцієнт 9, а кількість вуглеводів на 3,8.

$$ЕЦ = \text{Білок} \cdot 4 + \text{Жир} \cdot 9 + \text{Вуглеводи} \cdot 3,8$$

$$ЕЦ_{\text{сиру к/м}} = 15 \cdot 4 + 5 \cdot 9 + 2,4 \cdot 3,8 = 114,12 \text{ ккал}$$

$$ЕЦ_{\text{сир.вир.}} = 15 \cdot 4 + 15 \cdot 9 + 2,4 \cdot 3,8 = 204,12 \text{ ккал}$$

Отже, розроблена паста сирково-вершкова з лляною олією володіє вищою енергетичною цінністю на 78,87 % порівняно з знежиреним сиром кисломолочним з вмістом жиру 0,05 % за рахунок високого вмісту жирних кислот в її складі.

Таблиця 1.15 – Харчова цінність пасти сирково-вершкової з лляною олією

Речовини харчові	Концентрація живильних елементів на 100 грам продукту, грами		Контроль	Сирково-вершкова паста з лляною олією
	Сир кисломолочний з м.ч.ж. 0,05 %	Лляна олія		
Білки	15	-	15,0	15,0
Жири	5	10,0	5,0	15,0
Вуглеводи	2,4	-	2,4	2,4
Вітаміни, мг				
Тіамін, В1	0,04	-	0,04	0,04
В ₂ (рибофлавін)	0,26	-	0,26	0,26
Холін	43	-	43	43
В ₅ (пантотенова кислота)	0,21	-	0,21	0,21
В ₆ (піридоксин)	0,19	-	0,19	0,19
С (аскорбінова кислота)	0,5	-	0,5	0,5
Е (токоферол)	0,1	-	0,1	0,1
РР (нікотинова кислота)	3,9	-	3,9	3,9

β-каротин	-	-	-	-
Мінеральні речовини, мг				
Калій	112	-	112	112
Кальцій	164	-	164	164
Магній	23	-	23	23
Натрій	41	-	41	41
Фосфор	220	-	220	220
Хлор	115	-	115	115
Ферум	0,4	-	0,4	0,4
Йод	9	-	9	9
Цинк	0,364	-	0,364	0,364
Енергетична цінність, ккал/100 г			114	204

1.3.4. Розробка технологічної схеми виробництва сирково-вершкової пасти з лляною олією.

В результаті досліджень була розроблена технічна процедура виготовлення сирно-сметанної пасти з лляною олією, яка включає 3 етапи (рис. 1.3).

Початковий крок – організація інгредієнтів за рецептурою. Основні компоненти (нежирний кисломолочний сир, олія льону, сметана, кристалічний цукор) перевіряються на відповідність обсягу та стандартам.

Другий етап – приготування базової основи шляхом диспергування та гомогенізування вихідної сировини.

Третій крок – комбінація основних елементів та допоміжних складників для створення фінального продукту.

Наш основний інгредієнт - сир кисломолочний зернистий, який ми виготовляємо за допомогою кислотного способу. Ми також додаємо лляну олію як основний наповнювач з підвищеним вмістом ПНЖК.

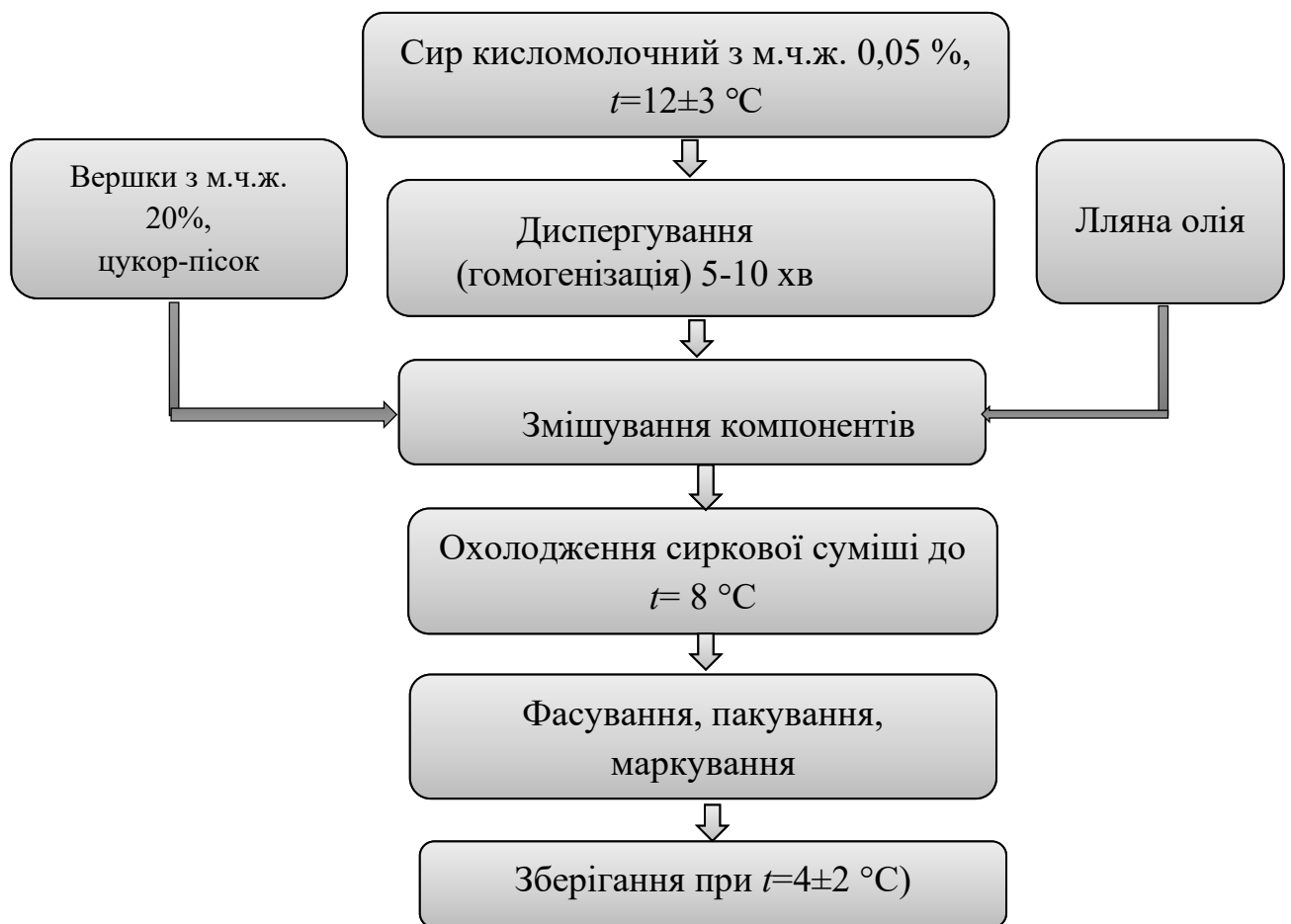


Рис. 1.3 – Технологічна схема виробництва пасти сирково-вершкової з лляною олією

1.3.5. Доведення економічної ефективності та соціальної значення наукової розробки

Розрахунок економічної ефективності проводили з використанням Microsoft Excel. Розрахунок вартості виконувався згідно з "Інструкцією щодо планування, обліку та калькулювання вартості виробничі одиниці на підприємствах сектора різних правових форм".

В даній таблиці 1.14 наведено витрати на сировину та основні матеріали.

Як аналог виступає сир кисломолочний з м.ч.ж. 5%, що і є основою для виробництва сиркових паст с лляною олією.

Таблиця 1.14 – Видатки на сировину та основні матеріали

інгредієнти	Схожий аналог			Створений виріб		
	Станда рт на кг/1000 кг	Ціна грн/т	Вартість, грн/т	Норма на кг/1000 кг	Ціна грн/т	Вартість, грн/т
Кисломолоч ний сир	737,4	51060	37651,64	730,0	51060	37273,0
Вершки з м.ч.ж. 20 %	184,4	67000,00	12354,8	100,00	67000,00	6700
Ляна олія	-	-	-	100,00	98000,0	9800,0
Цукор-пісок	78,2	27500,00	2150,5	70,0	27500,00	1925,00
Разом:			52006,44	1000,0		55698,00

У даній таблиці 1.15 наведено витрати по статті «Допоміжні та таропакувальні матеріали».

Таблиця 1.16 – затрати на допоміжні та таропакувальні матеріали

Матеріал	Аналог			Створений виріб		
	Норма на 1000 кг	Ціна грн/шт	Вартість, грн	Норма на 1000 кг	Ціна грн/шт	Вартість, грн
Стакан PS	2000	1,28	2560	2000	1,28	2560
Ящик	40	10	400	40	10	400
Етикетка	40	0,60	24	40	0,60	24
Всього			2984			2984

У таблиці 1.17 представлені дані про споживання енергії для виробничих потреб. Таблиця 1.17 – Споживання енергії для виробничих потреб

Сировина	Аналог			Розроблений продукт		
	Норма на кг/1000 кг	Ціна, грн/т	Вартість, грн	Норма на кг/1000 кг	Ціна, грн/т	Вартість, грн
Вода, м ³	231	6,23	1439,13	231	6,23	1439,13
Електроенергія, кВт/год	330	1,67	551,1	350	1,67	584,5
Пара, т	4,8	46,8	224,64	4,8	46,8	224,64
Разом:			2214,87			2214,87

У таблиці 1.14 представлено інформацію про видатки за розділом "Основні витрати на оплату праці". Річний обсяг робочого часу на одного співробітника. Календарний обсяг – 365 днів. Державні свята – 10 днів. Відпочинкові дні – 104 дні. Ефективний обсяг робочих днів – 251 день. Тривалість робочої зміни – 9 годин. Обсяг робочого часу на одного працівника за рік – 1770,4 години

Таблиця 1.14 – Основна заробітна плата

Посада	Місяць			Рік
	Норма виробництва, год/міс	Годинна тарифна, ставка грн/год	Основна заробітна плата, грн/міс	
Технолог	144	60,6	8726,4	104716,8
Майстер	160	53,2	8512	452838,4
Апаратник	160	52,4	8384	439321,6
Укладальник- пакувальник	160	45,4	7264	329785,6
Разом:			32886,4	1326662,4

Приймаємо інформацію, що витрати, які були пов'язані зі статтею «Відрахування на соціальне страхування», становлять загалом 37,5% від загального фонду заробітної плати нашого підприємства.

Отож, ми приймаємо витрати, які пов'язані з підготовкою та освоєнням нового виробництва, на рівні до 2 % від розміру основної заробітної плати працівників.

Машина та обладнання витрачаються щодо 20% розміру основної заробітної плати на їх утримання та експлуатацію.

Вартість виробництва нового включає в себе вартість усіх витрат, викладених вище. Витрати на адміністрування підприємства становлять близько 1,5% від загальних витрат на виробництво в цілому.

Видатки на реалізацію продукції становлять 10 відсотків від загальної вартості виробництва товару 5% від вартості виробництва продукції припадає на інші операційні витрати.

Таблиця 1.15 – Витрати на виробництво та реалізацію продукції

Дані	Аналог	Вихідні дані
Сировина і матеріали, тис.грн.	52006,44	55698,00
Допоміжні матеріали, тис.грн.	2984	2984
Енерговитрати, тис.грн.	2214,87	2214,87
Фонд заробітної плати, тис.грн.	32886,4	32886,4
Відрахування на соціальні заходи, тис.грн.	12332,4	12332,4
Витрати на освоєння, тис.грн.	246,65	246,65
Витрати на ремонт та утримання обладнання, тис.грн.	6577,28	6577,28
Адміністративні витрати, тис.грн.	1577,93	1577,93
Витрати на реалізацію, тис.грн.	10519,56	10519,56
Інші витрати, тис.грн.	5259,78	5259,78
Повна собівартість, тис.грн./т	126605,31	130297,39

Таким чином, загальні витрати на виготовлення запропонованого продукту на 2,92% перевищують витрати на аналогічний товар, складаючи 130297,39 грн за

тонну у порівнянні з 126605,31 грн за тонну для аналога. Вартість однієї упаковки вагою 100 грамів становить 13,03 грн проти 12,7 грн за упаковку аналога, що на 0,33 грн дорожче. Проте, запропонована сирково-вершкова паста з добавкою лляної олії вирізняється збільшеним вмістом поліненасичених жирних кислот, що забезпечить їй високий рівень популярності серед споживачів та виробників.

Висновки за розділом 1

1. Теоретично доведено безліч переваг застосування лляної олії як компонента рецептури в складі сирних продуктів.

2. Після проведення органолептичного дослідження рекомендовано включити до складу сиркового виробу лляної олії в кількості 10 %, що забезпечує сирному продукту ледь помітний смаковий акцент додатку.

3. Встановлено, що сиркова паста з додатковим 10% вмістом лляної олії характеризується найбільш оптимальним жирнокислотним складом. Співвідношення насичених жирних кислот до ненасичених у даній пасті становить 1,9 : 1, а співвідношення між ПНЖК омега – 3, – 6 та – 9 становить 1,3 : 1 : 5,3.

4. Створено інноваційний сирний продукт, оцінено його нутрієнтний профіль і виявлено, що новинка адресує критичну потребу у поповненні омега-3 ліпідів у щоденному харчуванні, пропонуючи ефективний варіант доповнення дієти.

5. Створено формулу та процесуальну діаграму виготовлення пасти сирно-сметанного типу з додаванням олії льону. Виконаний аналіз вартості новоствореного продукту виявив, що загальні витрати на виробництво цього продукту перевищують аналогічні показники конкуруючих товарів на 2,92%, сягаючи 130297,39 гривень за тонну у порівнянні з 126605,31 гривень за тонну для аналога. Вартість однієї упаковки вагою 100 грам складає 13,03 гривень проти 12,7 гривень за аналог, що на 0,33 гривні дорожче. Незважаючи на це, новостворена паста сирно-вершкового типу з добавкою олії льону вирізняється збільшеним вмістом поліненасичених жирних кислот (ПНЖК), що обіцяє їй високу популярність серед виробників і споживачів.

РОЗДІЛ 2. ПРОЕКТНА ЧАСТИНА

2.1. Техніко-економічне обґрунтування асортименту з урахуванням наукової розробки.

Кисломолочний сир представляє собою надзвичайно важливий елемент харчового ланцюга. Він є ключовим компонентом у харчуванні дітей, завдяки своєму багатому вмісту легкозасвоюваного білка. Окрім того, кисломолочний сир забезпечує організм необхідним кальцієм у з'єднанні з казеїновими білками, що сприяє зміцненню кісткової тканини. Цей продукт є універсальним у харчуванні, оскільки його можна споживати самотійно або використовувати як інгредієнт у приготуванні широкого спектру страв, включаючи десерти, начинки та інше, що робить його ідеальним вибором для дієтичного харчування.

Сирково-вершкову пасту з добавкою льняної олії можна вживати у якості солодкого ласоща або легкого міжприймального перекусу. При розробці сиркового лікувально-профілактичного десерту, що має пробіотичні характеристики, рекомендується збагачення продукту поліненасиченими жирними кислотами. В якості їх джерел запропоновано використовувати лляну олію з вмістом природного джерела омега-3 жирних кислот. Оскільки льон є визнаним джерелом корисного харчування, він насичений множинством біоактивних компонентів, зокрема, поліненасиченими жирними кислотами. Сиркові вироби, збагачені омега-3 жирними кислотами рослинного походження, добавленими до кисломолочного сиру, виступають як надзвичайно благотворні для здоров'я. Такий продукт є джерелом ПНЖК, оскільки вони синтезуються організмом людини тільки в невеликих кількостях, і їх надходження відбувається за допомогою дієтичних або харчових добавок. Таким чином, пропонований вибір продуктів є ідеально збалансованим. Він охоплює потреби людей різного віку. Кожен продукт у цьому асортименті відзначається високим рівнем харчової вартості

На основі створеної формули та експериментального аналізу якості фінального виробу було оптимізовано процес виготовлення сирково-вершкової пасти з додаванням льняної олії. Графічне відображення цієї удосконаленої виробничої методики можна побачити на діаграмі 2.1.

Дана схема виправдовує себе з економічної точки зору, адже для створення зазначеного кінцевого продукту застосовуються вже існуючі виробничі методики. У сучасних умовах це особливо важливо, оскільки воно уникає потреби в додаткових фінансових інвестиціях у виробництво.

Сиркова вершкова паста пропонується з льняною олією володіє вищою енергетичною цінністю порівняно з знежиреним сиром кисломолочним за рахунок високого вмісту ПНЖК в його складі.

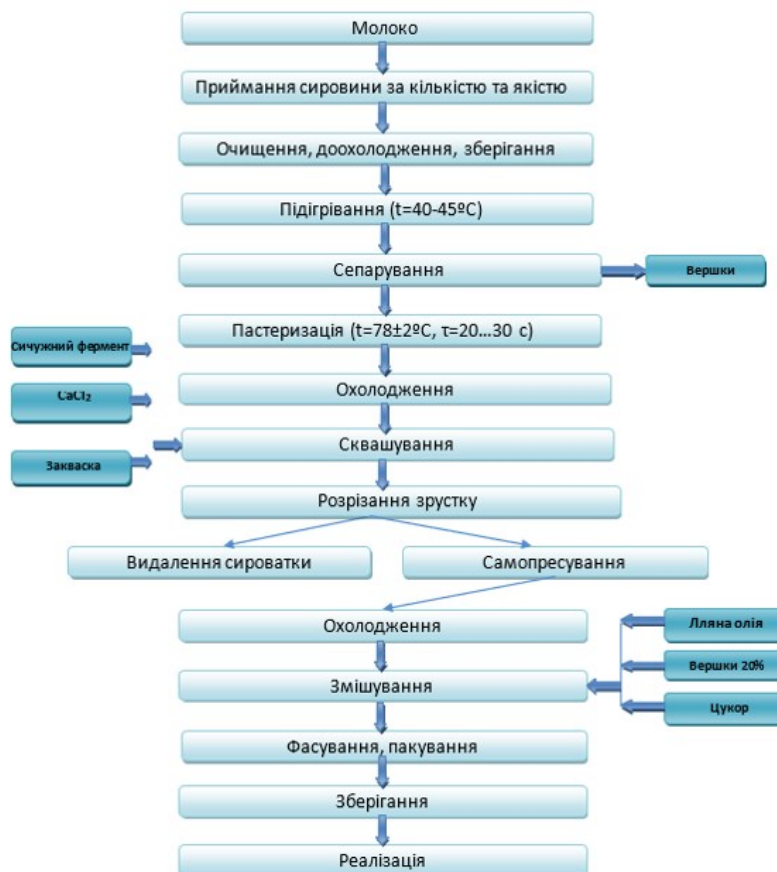


Рис.2.1 – Технологічна схема виробництва пасти сирково-вершкової з льняною олією

2.2 Розрахунок продуктів

2.2.1. Таблиця вихідних даних для розрахунку продуктів

Таблиця 2.1 - Вихідні дані для розрахунку продуктів

Назва продукту	М.ч.ж, %	Маса продукту, кг	Спосіб виробництва	Вид фасування, місткість	Норма витрат на 1000 кг продукту, кг	Нормативний документ на продукт
Сир кисломолочний знежирений	0,05	1000,0	Роздільний	Поліст.коробочки місткістю 250 см ³	1005,0	ДСТУ 4554:2006
Сир кисломолочний	18	1288,8	Роздільний	Поліст.коробочки місткістю 250 см ³	1005,0	ДСТУ 4554:2006
Паста сиркова з підвищеним вмістом Омега-3 жирних кислот солоня	15	1000,0	Змішування	Поліст.коробочки місткістю 200 см ³	1006,6	ДСТУ 4554:2006
Паста сиркова з підвищеним вмістом Омега-3 жирних кислот десертна	15	1000,0	Змішування	Поліст.коробочки місткістю 200 см ³	1006,6	ДСТУ 4503:2005
Сироватковий напій з соком	-	4950,5	Резервуарний	Цистерни	1014,7	ДСТУ 8549:2015

2.2.2. Схема обробки сировини з урахуванням впровадження розробленого продукту та його напрямків

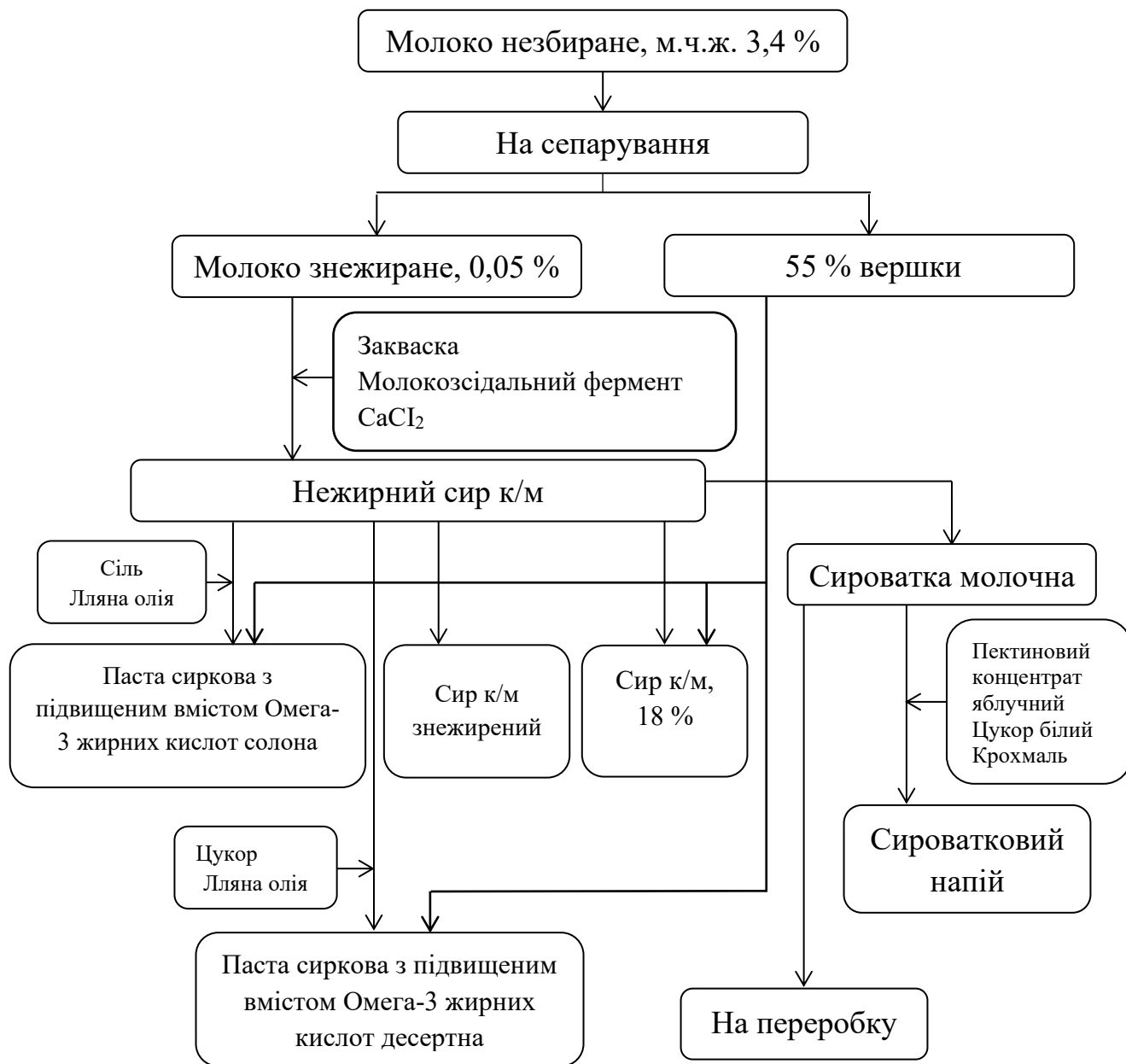


Рис. 2.2 - Огляд шляхів обробки сировини з включенням нового продукту.

2.2.3. Розрахунок продуктів запроектованого асортименту

Для виробництва запроектованого асортименту проводимо сепарування молока та виробляємо сир кисломолочний нежирний, який входить до рецептур продуктів запроектованого асортименту.

Визначаємо масу знежиреного молока, отриманого при сепаруванні:

$$m_{\text{зж.м}} = \frac{m_{\text{н.м}} \cdot (Ж_{\text{в}} - Ж_{\text{н.м}})}{Ж_{\text{в}} - Ж_{\text{зж.м}}} \cdot \frac{100 - B_{\text{зж.м}}}{100};$$
$$m_{\text{зж.м}} = \frac{27500 \cdot (55 - 3,5)}{55 - 0,05} \cdot \frac{100 - 0,4}{100} = 25720 \text{ кг};$$

Визначаємо масу вершків:

$$m_{\text{в}} = (m_{\text{н.м.}} - m_{\text{зж.м}}) \cdot \frac{100 - B_{\text{в}}}{100},$$
$$m_{\text{в}} = (27500 - 25720) \cdot \frac{100 - 0,07}{100} = 1778,8 \text{ кг}$$

Масова частка білка у молоці:

$$B_{\text{м}} = 0,5Ж_{\text{м}} + 1,3,$$

де $Ж_{\text{м}}$ - масова частка жиру незбираного молока, %

$$B_{\text{м}} = 0,5 \cdot 3,5 + 1,3 = 3,0\%$$

Масова частка білка в знежиреному молоці, яке отримали в процесі сепарування:

$$B_{\text{зж.м}} = (B_{\text{м}} \cdot (100 - Ж_{\text{зж.м}})) / (100 - Ж_{\text{н.м}})$$

де $Ж_{\text{зж.м}}$ - м.ч.ж. у знежиреному молоці; $Ж_{\text{незб.м.}}$ - м.ч.ж. у незбираному молоці, %.

Стандарт споживання знежиреного молока для виготовлення 1 тонни кисломолочного сиру становить 7516 кг/т.

У даному виробництві застосовуємо закваску прямого внесення, тому її кількість не розраховуємо.

Отже, визначаємо масу сиру кисломолочного нежирного, який

отримуємо із 25720 кг молока знежиреного:

$$m_{\text{зн.с}} = \frac{m_{\text{зн.м}} * 1000}{H_{\text{н.с}}},$$

$$m_{\text{зн.с}} = \frac{25720 * 1000}{7516} = 3422 \text{ кг},$$

Плановий випуск продукту сиру кисломолочного нежирного становить 1 т.

Визначаємо масу сиру кисломолочного, що відправляється на фасування з урахуванням втрат, що становлять 1005, 0 кг/т. Решту сиру нежирного відправляємо на виробництва сиркових паст та сиру кисломолочного 18%.

Норма збирання сироватки (В) – 80 %.

Маса сироватки:

$$m_{\text{сир}} = m_{\text{зн.м}} * 0,75 = 25720 * 0,75 = 19\ 290 \text{ кг},$$

Визначаємо масу сиру кисломолочного, що відправляється на фасування з урахуванням втрат, що становлять 1005, 0 кг/т. Решту сиру нежирного відправляємо на виробництва сиркових паст та сиру кисломолочного 18%.

Паста сирково-вершкова з лляною олією 15%-ної жирності

Для створення сирково-вершкової пасту з додаванням лляної олії застосовуємо наступний склад рецептури:

Таблиця 2.3.1 Рецептура пасту сирково-вершкової з лляною олією

Найменування сировини	Норма, кг на 1000 кг без врахування втрат	Норма, кг на 1000 кг з урахуванням втрат
сир кисломолочний нежирний	739,8	744,7
вершки з м.ч.ж. 55 %	90,2	90,8
лляна олія	100,0	100,6
цукор	70,0	70,5
всього	1000,0	1006,6

Паста сирково-вершкова з лляною олією 15%-ної жирності

Для виробництва пасти сирково-вершкової з лляною олією використовуємо наступну рецептуру:

Таблиця 2.3.2 Рецептура пасти сирково-вершкової з лляною олією

Найменування сировини	Норма, кг на 1000 кг без врахування втрат	Норма, кг на 1000 кг з урахуванням втрат
сир кисломолочний нежирний	795,0	800,2
вершки з м.ч.ж. 55 %	90,5	90,9
лляна олія	100,0	100,6
Сіль	15,0	15,1
всього	1000,0	1006,6

Сир кисломолочний з м.ч.ж. 18 %

Кисломолочний сир з вмістом жиру 18% виробляється роздільним способом змішуванням основи з сиру кисломолочного нежирного з вершками з м.ч.ж. 55%.

Маса сиру знежиреного:

$$m_{\text{зн.с}} = 3422,0 - 1005,0 - 744,7 - 800,2 = 872,1 \text{ кг}$$

Маса вершків з м.ч.ж. 18%:

$$\frac{m_{\text{зн.с}}}{37} = \frac{m_{\text{в}}}{17,95} = \frac{m_{\text{пр}}}{54,95}$$

$$m_{\text{в}} = 872,1 * 17,95 / 37 = 423,1 \text{ кг}$$

$$m_{\text{пр}} = 872,1 * 54,95 / 37 = 1295,2 \text{ кг}$$

Норма витрати сиру кисломолочного при фасуванні у полістиролові коробочки по 250 г – 1005,0 кг.

$$m'_{\text{пр}}=1295,2*1000/1005=1288,8 \text{ кг}$$

Розрахунок сироваткового напою

Сироватковий напій із соком томатів виробляємо із сироватки, яку отримуємо в результаті виробництва сиру нежирного. Сироватка проходить процес освітлення (знежирення), пастеризації, охолодження та резервування.

Планово виготовляємо 8 т напою, розрахунок якого ведеться за рецептурою, яка вказана в таблиці 2.3.3. Норма вираїт сировини становить 1014 кг/т. З урахуванням втрат необхідно виготовити 8117,6 кг продукту.

Сік, який використовується в рецептурі має бути попередньо підготовлений: пройти процес пастеризації або бути пастеризованим, профільтрований та відповідати всім вимогам нормативної документації до цього продукту.

Сіль повинна бути очищена та просіяна. Всі компоненти зважуються та змішуються між собою.

Перерахунок рецептури на необхідну кількість продукту наведено в таблиці 2.3.3.

Таблиця 2.3.3 – Рецептура сироваткового напою

Рецептура	Норма витрат	
	З урахуванням втрат на 1000 кг	З урахуванням втрат на 8000 кг
Молочна сироватка	857,4	6859,2
Сік томатний	152,2	1217,6
Проварена сіль	5,1	40,8
Разом	1014,7	8117,6

2.2.4. Зведена таблиця переліку розрахунку продуктів

Таблиця 2.2 – конслідовна таблиця розрахунку продуктів

Назва товару	М.ч. жиру, %	Маса, кг	Спожито на виробництво, кг					Отримано із виробництва, кг	
			Молокозбиране	Сир кисломолоч. нежир.	Вершки з м.ч.ж.55%	Ляна олія	Сироватка	Вершки з м.ч.ж.55%	Сироватка
Сир кисломолочний знежирений	3,5	1005,0	27500,0	1005,0	-	-	-	1778,8	19290,0
Сир кисломолочний	18	1292	-	872,1	423,1	-	-	-	-
Паста сиркова з підвищеним вмістом Омега-3 жирних кислот солоня	15	1006,6	-	800,2	90,8	100,6	-	-	-
Паста сиркова з підвищеним вмістом Омега-3 жирних кислот десертна	15	1006,6	-	744,7	90,9	100,6	-	-	-
Сироватковий напій з соком	-	8 117,6	-	-	-	-	6859,2	-	-
Всього	-	12427,0	27500,0	3422,0	604,8	201,2	6859,2	1778,8	19229,0

2.3. Оптимальний вибір та наукове виправдання технологічних методик та умов виготовлення молочної продукції

2.3.1. Критерії якості для сировини, яка використовується у виробництві.

Молоко незбиране сире

Повинно отримуватися від здорових корів, що мешкають у господарствах, які не мають інфекційних захворювань. Молоко повинно відповідати вимогам ДСТУ 3662:2018 щодо якості. Вміст інгібуючих речовин у молоці забороняється. Молоко, залежно від фізико-хімічних, санітарно-гігієнічних та мікробіологічних показників, класифікується на 4 гатунки: екстра, вищий, перший і другий (таблиця 2.3.)

Таблиця 2.3.1 - Фізико-хімічні характеристики незбираного молока

Назва показника якості, одиниці вимірювань	Норма для гатунків		
	екстра	вищий	Перший
Кислотність, °Т	16-17	16-17	≤19
Ступінь чистоти за еталоном, група	I	I	I
Загальне бактеріальне обсіменіння, тис./см ³	≤100	≤300	≤500
Температура, °С	≤6	≤8	≤10
Масова частка сухих речовин, %	≥12,2	≥11,8	≥11,5
Кількість соматичних клітин, тис./см ³	≤400	≤400	≤600

Усі сорти молока мають відповідати мінімальній густині 1027 кг/м³ за умови температури в 20°С. Ціна закупівлі молока та система оплати під час його придбання встановлюються й контролюються з урахуванням норм, встановлених для жирності та білків. Закуповувати молоко з щільністю ≥1026 кг/м³ при температурі 20°С і кислотністю від 15 до 21°Т допускається, але це

має бути свіже незбиране молоко, що за органолептичними та фізико-хімічними властивостями відповідає першому або другому видам. Молоко, що не відповідає вимогам екстра або другого виду, вважається непридатним для використання в переробці.

Важливо забезпечити, щоб молоко, яке не було зібрано згідно з вимогами безпеки, відповідало встановленим стандартам у табл.2.4.

Таблиця 2. 4 - Індикатори безпеки незбираного молока

Індикатори	Гранично допустимий рівень
<i>Токсичні елементи, мг/кг, не більше ніж:</i>	
Свинець	0,1
Кадмій	0,03
миш'як	0,05
Ртуть	0,005
Мідь	1,0
Цинк	5,0
<i>Мікотоксини, мг/кг, не більше ніж:</i>	
афлотоксин В ₁	0,001
афлотоксин М ₁	0,0005
<i>Антибіотик, од./г, не більше ніж:</i>	
тетрациклічної групи	0,01
Пеніцилін	0,01
Стрептоміцин	0,5
<i>Пестициди, мг/кг, не більше ніж:</i>	
Гексахлоран	0,05
ГХЦГ (гама-ізомер)	0,05
<i>Нітрати, мг/кг, не більше ніж:</i>	10
<i>Гормональні препарати, мг/кг, не більше ніж:</i>	

Діетилстильбестрол	не допускається
естрадіол-17	0,0002
<i>Радіонукліди, Бк/кг, не більше ніж:</i>	
стронцій-90	20
цезій-137	100

В кожній партії молока встановлюються такі показники: маса нетто, органолептичні характеристики, температура, вміст жиру, білку, сухих речовин, кислотність, густина та група чистоти. Загальна кількість бактерій, кількість клітин соматичного походження та наявність інгібіторів перевіряють не рідше одного разу за 10 днів.

У випадку, якщо є підозра на домішки води та фальсифікацію молока, необхідно провести обов'язкове дослідження контрольної проби молока щодо масової частки сухих речовин, що підтвердить його природність. Якщо результати дослідження свідчать про фальсифікацію молока, партія молока класифікується як негативна. У разі підозри на фальсифікацію (коли кислотність менше 15°Т, відсутній характерний запах або смак молока) також проводять визначення наявності супресивних агентів (детергенти, антисептики, формальдегід, натрій карбонат, амоніак, гідроген пероксид, антибактеріальні препарати

Допускається до використання молоко, надоне від тварин, що перебувають у стані доброго здоров'я. Це має бути підтверджено ветеринарно-санітарним сертифікатом, виданим спеціалістом не пізніше одного місяця тому, що свідчить про благополуччя молочних ферм-постачальників

Молоко, отримане в перші і останні сім днів лактації, яке має фальсифікований характер і спостерігається запах хімікатів та нафтопродуктів, а також має неприємний гіркий та прогірклий присмак часнику, цибулі та полину, і що містить отрутохімікати у перевищенні норм, встановлених Міністерством охорони здоров'я, не може бути прийняте та піддане переробці. Молоко, що містить антибіотики, має кислотність більше

22°Т та належить до категорії ІІ за ступенем забруднення, також не приймається.

Тому, головною сировиною для виробництва кисломолочного сиру є незбиране молоко, яке повинно відповідати наступним вимогам: бути не нижче І гатунку якості, мати термостійкість, кислотність не повинна перевищувати 19°Т, мати бактеріальне забруднення, відповідне редуктазної проби, не нижче 2 класу, кількість соматичних клітин повинна бути не більшою за 300 тисяч на кубічний сантиметр, густина - не нижче 1028 кілограм на кубічний метр, а також відсутність антибактеріальних препаратів та інших супресивних та токсичних компонентів.

Знежирене сировина молоко

Знежирене молоко - це частина молока, що залишається після відокремлення вершків за допомогою сепаратора. Концентрація молочного жиру у обезжиреному молоці дорівнює 0,05%, з можливими коливаннями від 0,01% до 0,08%. Загальний вміст сухих речовин становить 8,2...9,5%. Знежирене молоко також збагачене не білковими азотовими елементами, нутрієнтами, каталізаторами біохімічних реакцій, захисними клітинами, органічними кислотами та ендокринними активаторами.

Титрована кислотність знежиреного молока становить від 16 до 20 °Т, активна кислотність коливається в діапазоні від 6,5 до 5,7 од. рН, а густина складає від 1030 до 1035 кг/м³. Енергетичний вміст обезжиреного молока майже вдвічі менший, ніж у повномолочного

Обезжирене молоко володіє -бездоганий смак без жодних сторонніх примісей, його колір – білий з ніжним синюватим відтінком, однорідним по всій масі, консистенція – рівномірною, без осаду або пластівців білка. Воно повинно бути вільне від будь-яких механічних домішок та зовнішніх речовин.

Сироватка із сиру кисломолочного сировина

Сироватка, отримана після виготовлення кисломолочного сиру та призначена для подальшого використання у харчовій промисловості, мусить містити такі характеристики: кислотність не повинна перевищувати 30°Т,

густина при температурі 20°C повинна бути в діапазоні 1023-1025 кг/м³, жирність - не більше 0,6%, лактоза - не менше 3,2%, масова частка сухих речовин - приблизно 5%, максимальний вміст хлориду натрію - 2%. Ці вимоги відповідають ОСТ 1002023—87 стандарту.

Молочна сироватка , повинна мати однорідну консистенцію, бути зеленуватого кольору, відповідати органолептичним характеристикам. Вона повинна бути вільною від будь-яких домішок, мати чистий, типовий смак молочної сироватки (для кисломолочних під-сирів - кислуватий), без сторонніх присмаків та запахів.

За фізико-хімічними характеристиками сироватка з-під сиру кисломолочного має відповідати вимогам, вказаним у таблиці 2.5.

Для виробництва планованого асортименту продукції також використовують наступні види сировини та матеріалів:

- закваски та бактеріальні концентрати повинні відповідати вимогам чинної нормативної документації;»
- цукор – пісок білий який відповідає ДСТУ 2316 (ГОСТ 21);
- Урівняння процесу виробництва в Україні згідно з чинними нормативними документами або виробництвом іншої країни з дозволу Міністерства охорони здоров'я України;
- Наповнювачі плодово-ягідні, що відповідають чинним нормативним документам або є допущеними Міністерством охорони здоров'я України, вироблені в Україні або закордонними виробниками.

Таблиця 2.5 - Фізико-хімічні показники сироватки з-під сиру кисломолочного

Показник	Сироватка з-під сиру кисломолочного
Сухих речовин, %	6
Лактози, %	4,2
Білкових речовин, %	0,8
Мінеральних речовин, %	0,6
Кислотність, °Т	14-16
Температура, °С	8

**Вимоги до сировини при виробництві
сироваткового напою з соком томатів згідно з ДСТУ 8549:2015**

Для виробництва цього виду напою застосовують таку сировину та матеріали:

- Сік пастеризований із томатів згідно з ГОСТ 22371;
- Сіль кухонна не нижче першого сорту, мелена і нейодовану — не нижче сорту «Екстра» згідно з ДСТУ 3583 (ГОСТ 13830).
- Вода питна згідно ГОСТ 2874-82.

Вершки які одержані з базового молока, повинні відповідати критеріям за ДСТУ 3662-2018 відповідно до норм ДСТУ 8131:2015.

Відповідно до органолептичних показників, вершки повинні відповідати вимогам, які викладені в таблиці 2.6.

Таблиця 2.6 – Органолептичні показники вершків

Показник	Характеристика
Смак і запах	Вершковий, чистий, солодкуватий, без сторонніх присмаків і запахів
Консистенція	Однорідна рідина, без грудочок жиру та пластівців білка
Колір	Білий, з кремовим відтінком, однорідний за всією масою

У таблиці 2.7 представлені -масова вміст жиру у вершках повинна бути в діапазоні від 15% до 55%. Після відокремлення вершки мають бути охолоджені до температури, яка не перевищує 6 °С. Заморожування не дозволяється. Фізико-хімічні характеристики вершків повинні згідно з критеріями.

Таблиця 2.7 – Фізико-хімічні показники вершків залежно від масової частки жиру

Назва показника, одиниця вимірювання	Норма для вершків з масовою часткою жиру, %			Метод контролювання
	від 15,0 до 20,0 включно	понад 20,0 до 30,0 включно	понад 30,0 до 40,0 включно	
Титрована кислотність, °Т, для гатунків: екстра вищий	Від 14,0 до 16,0 Від 14,0 до 17,0	Від 13,0 до 15,0 Від 13,0 до 16,0	Від 12,0 до 14,0 Від 12,0 до 15,0	ГОСТ 3624
Масова частка сухого знежиреного молочного залишку (СЗМЗ), %	Від 7,1 до 6,7 включно	Понад 6,7 до 5,8 включно	Понад 5,8 до 5,0 включно	ДСТУ 6731
Густина, кг/м ³	Від 1014,0 до 1008,0 включно	Понад 1008,0 до 997,0 включно	Понад 997,0 до 987,0 включно	ДСТУ 6082

В таблиці 2.8 зазначено мікробіологічні характеристики вершків, які повинні відповідати вимогам вказаним у таблиці.

Таблиця 2.8 – Мікробіологічні показники

Назва показника, одиниці вимірювання	Норма для гатунків		Методи контролювання
	екстра	вищий	
Кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів (КМАФАМ), тис. КУО/см ³	≤100	≤300	ДСТУ 7357, ДСТУ IDF 1008 або ДСТУ ISO 8553
Кількість соматичних клітин, тис./см ³	≤400		Згідно з ГОСТ 23453
Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду <i>Salmonella</i> , у 25 см ³	Не дозволено		Згідно з ДСТУ IDF 93 А
<i>Staphylococcus aureus</i> , в 0,1 см ³	Не дозволено		Згідно з ГОСТ 30347
<i>Listeria monocytogenes</i> , у 25 см ³	Не дозволено		Згідно з МВ 10.10.2.2-132

У вершках заборонено використання речовин-інгібіторів, таких як антибіотики, формалін, перекис водню та інші мийні, дезінфікуючі та консервуючі засоби, сода та аміак.

Кількість отруйних речовин у вершках має бути в межах дозволених норм, які вказані у таблиці 2.9

Таблиця 2.9 – Межі припустимого рівня вмісту токсичних елементів

Назва токсичного елемента	межі допустимого рівня, мг/кг	Мето контролювання
Свинець	10,0	Згідно з ГОСТ 30178
Кадмій	10,0	Згідно з ГОСТ 30178
Миш'як	50,0	Згідно з ГОСТ 26930
Ртуть	5,0	Згідно з ГОСТ 26927

2.3.2. Загальний процес виготовлення молочних виробів

Основні етапи виготовлення кисломолочного сиру за будь-якою методикою включають придбання молочної сировини, аналіз її якості та класифікацію, реєстрацію за масою, фільтрацію та рефрижерацію, при потребі, до моменту подальшої обробки. Тривалість зберігання сирого молока перед його перетворенням за температури (4 ± 2) °C має бути не більше 6 годин

Процес приведення молока до стандартного вмісту жиру здійснюється з урахуванням реальної вагової частки білка в обробленій сировині. Коефіцієнт, що визначає цей процес, обирається на основі типу кисломолочного сиру, специфіки методу його отримання, умов виробництва та пори року.

. Під час виготовлення сиру з низьким вмістом жиру, замість нормалізації молока, використовується його розділення. Для пастеризації оброблюваної сировини застосовують температуру в межах (78 ± 2) °C, тримаючи її протягом 20-30 секунд

. Під час виготовлення сиру з низьким вмістом жиру, замість нормалізації молока, використовується його розділення. Для пастеризації

оброблюваної сировини застосовують температуру в межах (78 ± 2) °C, тримаючи її протягом 20-30 секунд. Цей режим сприяє кращому згортанню термолабільних сироваткових білків і, відповідно, допомагає збільшити випуск продукту

При використанні низьких температур під час пастеризації формування згустку відбувається не настільки щільним, що призводить до втрати сироваткових білків у сироватку під час обробки, зменшуючи кількість отриманого кисломолочного сиру. З іншого боку, збільшення температури пастеризації спричиняє зростання кислотності та вологості продукту через тривале видалення сироватки з згустку, що обумовлено денатурацією білків сироватки і підсиленням гідрофільності казеїну

. При створенні кисломолочного сиру не застосовують гомогенізацію сирого молока, адже це погіршує стійкість згустку та його спроможність до синерезису. Однак, випадки виробництва кисломолочного сиру за безперервною технологією стають винятком з цього правила

. В осінньо-зимову пору рік пастеризоване молоко охолоджують до температури в межах 28-30°C, тоді як у весняно-літній час - до 30-32°C перед тим, як направити його на процес ферментації

Для скорочення часу ферментації молока до 4 - 4,5 години з метою досягнення максимальних результатів у виробництві, рекомендується використовувати спеціальну бактеріальну закваску, яка містить комбінацію мезофільних та термофільних стрептококів у співвідношенні 1:1. Щоб забезпечити оптимальні умови для ферментації, температуру молока восени-взимку слід установити на рівні 38°C, а навесні-влітку - 35°C

Застосування стрептокової закваски у процесі виготовлення кисломолочного сиру є ключовим через її високу кислотогенеруючу активність, яка забезпечує отримання продукції з кислотністю в межах стандарту. Вміст мезофільних молочнокислих стрептококів у фінальному продукті може сягати 10^8 - 10^9 клітин на грам. Ефективне внесення дріжджів прямого введення сприяє значному поліпшенню мікробіологічного

стану кінцевого сиру, що, в свою чергу, сприяє подовженню терміну його придатності до споживання

При методі виробництва кислоти в молочну базу вносять виключно дріжджі, через що коагуляція білкових компонентів здійснюється завдяки накопиченню молочної кислоти. У випадку потреби, до сирого молока можливо ввести хлорид кальцію

Комплекси симбіотичних культур, що включають біфідобактерії та лактобацили, можуть бути застосовані як ферменти. В процесі виготовлення традиційного кисломолочного сиру з додаванням закваски, яка містить мезофільні стрептококи та біфідобактерії, зменшується присутність стафілококів у кінцевому продукті та під час його зберігання через антибіотичні речовини, продуковані біфідобактеріями

Під час виготовлення кисломолочного сиру за допомогою кислотного коагулювання непастеризоване молоко броджують з отриманням згустку з кислотністю $(75 \pm 5) ^\circ\text{T}$. Для кисломолочного сиру з вмістом 9% жиру максимальна температура становить $(80 \pm 5) ^\circ\text{T}$, селянського сиру $(85 \pm 5) ^\circ\text{T}$, а для знежиреного сиру - також (85 ± 5)

Тривалість процесу ферментування молока становить від 8 до 12 годин після додавання закваски. Вплив молочної кислоти, яка є результатом діяльності лактобацил, на комплекс казеїну, кальцію та фосфатів у молоці під час ферментації для виготовлення кисломолочного сиру, відповідає процесам, що були описані у виробництві кисломолочних напоїв.

У методі кислотного виробництва кисломолочного сиру використовують непастеризоване молоко ферментують з отриманням згустку з кислотністю $(75 \pm 5) ^\circ\text{T}$ для кисломолочного сиру 9 % жиру, $(80 \pm 5) ^\circ\text{T}$ – 18 %, $(85 \pm 5) ^\circ\text{T}$ - для нежиреного. Тривалість бродіння молока 8 - 12 годин з моменту внесення закваски

Щоб перевірити готовність згустку для наступних етапів обробки, його розрізають спеціальним інструментом. Розрізаний згусток має демонструвати гладку та блискучу поверхню, в той час як сироватка повинна бути прозорою

з ніжним зеленкуватим відливом. Недостатньо або занадто довге ферментування може спричинити значні втрати у вмісті білка та жиру, змінюючи текстуру сиру на м'яку та текучу, а смак - на переважно кислий. Після завершення ферментації згусток розрізають на кубики зі стороною 2 см. Потім залишають згусток нерухомим на 40 до 60 хвилин, щоб підвищити кислотність і сприяти інтенсивнішому відділенню сироватки. Надалі сироватку частково витягують із контейнера за допомогою сифона чи спеціальних виходів, збираючи її у відокремлену посудину

При створенні сиру з низьким вмістом жиру задіюють процес кислотного коагулювання білків, щоб підсилити та прискорити процес видалення сироватки, нагріваючи утворений згусток. Температура нагрівання становить 38 °С, а тривалість утримання — від 15 до 20 хвилин. Для повного відділення сироватки з згустку та створення кисломолочного сиру з нормативним рівнем вологості спочатку застосовують метод самопресування, а потім - примусове пресування. Пресований кисломолочний сир швидко знижують у температурі до 3 - 8 °С, щоб зупинити процес молочнокислого ферментування

Охолодження, залежно від типу технологічного устаткування, що використовується у процесі виготовлення кисломолочного сиру, виконується за допомогою різних методів. Пакований товар знижують у температурі в холодильному обладнанні до показників від 2 до 6 °С

Сиркову основу створюють з кисломолочного продукту, який виробляється з пастеризованої молочної сировини або сироватки, чи їх комбінації з необробленим молоком, з включенням сливочок та введенням інгредієнтів для смаку, аромату та харчових добавок, відповідно до рецептури

Процес виготовлення сирної маси включає наступні етапи: прийом та підготовка сировини; подрібнення сиру; змішування компонентів; упакування

Для додання кисломолочному сиру однорідної консистенції без грудочок і зерен його направляють на подрібнення (на вальцьовій машині, різці). Перед нанесенням отриманий продукт пастеризують при температурі

(90±2) °С, фільтрують і охолоджують до температури, що не перевищує 8 °С.

Перед додаванням цукор-пісок просіюють через сито

Технологія сиру кисломолочного нежирного та з м.ч.ж 18 %

Технологічний процес виробництва сиру кисломолочного сиру з низьким вмістом жиру та версії з 18% жирності на автоматичній лінії Обрам протікає за такою схемою

- Прийом та підготовка сировиноного молока
- Нагрівання та охолодження молочної бази.
- етапзакислення та ферментації молока або обезжиреного продукту

- дозрівання сиру та нагрівання коагуляту
- відведення води з коагуляту
- формування та пресування сирної маси
- упаковка та охолодження готового кисломолочного сиру. Вибране якісне молоко піддається сепарації для одержання обезжиреного продукту або нормалізується для створення стандартних молочних сумішей, призначених для виготовлення кисломолочного сиру з 18% жирності, з урахуванням норм білка, для виробництва продукції, що відповідає технічним вимогам.

Молоко, нормалізоване або обезжирене, проходить процес пастеризації (етапи 2-7) при температурному режимі (82±2) °С, з експозицією від 20 до 30 секунд. Після цього молочну основу спрямовують на етап охолодження (етапи 2-7) до температури, оптимальної для процесу заквашування, яка коливається в межах від 24 до 35 °С, залежно від типу використовуваної закваски, та переводять у коагуляційні ємності (етап 3-13). Переважно застосовують закваски, які вносяться безпосередньо.

Визначення завершеності процесу ферментації молока здійснюють, спираючись на рівень активної кислотності сирного згустку, який має відповідати рН (4,6±0,1) або оцінюючи титровану кислотність, що має становити 70 до 75 °Т. Загальний час, необхідний для сквашування молока, становить приблизно (12±2) годин. Занадто слабе сквашування (рН<4,4)

може призвести до проблем з текстурою продукту, таких як розпливчастість, поява білкових згустків, а також надто кислий смак.

Згусток має бути м'яким, подібним до желе, з однорідною структурою без видимих тріщин, при цьому не має відбуватися виділення сироватки

Технологія обробки молочного згустку включає дбайливе і поступове перемішування з одночасним нагріванням до температури (38 ± 2) °C протягом мінімум 2 годин, з темпом збільшення температури на 1 °C кожні 15 хвилин, та швидкість перемішування становить 1 до 3 оборотів кожні 8 до 15 хвилин

Відокремлення 65% сироватки від основного об'єму згустку проводять через спеціальні клапани коагулятора. Весь процес, включаючи наповнення, закваску, коагуляцію, а також первинну обробку та вивантаження, відбувається усередині коагулятора (поз. 3-13) і займає приблизно 14 до 16 годин.

Сирне зерно з коагулятора перекачують мембранним насосом (поз. 3-14) через систему для відділення сироватки до дозувального устройства формувальної машини (поз. 3-15). В цьому процесі використовується сепаратор сироватки, який ефективно усуває зайву сироватку під кутом 40°. Дегідратоване сирне зерно направляється до конкретного обладнання для подальшої обробки, тоді як сироватка переходить у проміжне сховище (поз. 4-22). В дозувальному пристрої рівень зерна можна регулювати за допомогою датчика рівня, що контролює активність мембранного насоса. Внутрішня мішалка в дозувальному пристрої рівномірно розподіляє зерно по 16 формувальним каналам. Сир формують у спеціалізованому обладнанні за принципом самопресування у форми, оснащені перфорованими вставками, розмір яких відповідає стандартам. Процес автоматичного розміщення порцій кисломолочного сиру в форми забезпечується транспортною системою. Відрізання окремих порцій для формування здійснюється автоматизованим ножом.

Кисломолочний сир, що був попередньо сформований, проходить етап короткотривалого пресування. На цьому етапі автоматизована система

розміщує мультиформи під прес-механізми. Протягом цього процесу на лінії задіюють 5 різних режимів пресування, для кожного з яких можна налаштувати індивідуальну тривалість (до 20 секунд) і рівень тиску (в межах від 0 до 6 МПа). Завершальний етап пресування супроводжується передачею мультиформ з кисломолочним сиром до ротаційної системи, яка обертає форми на 180 градусів та відправляє їх на стрічковий транспортер для розвантаження. Надалі порожні форми направляють на мийку, після чого їх знову готують до циклу формування та пресування сирної маси.

Перед тим, як розпочати упаковку, кисломолочний сир проходить етап охолодження (етап 3-18) до температури від 1 до 10 градусів Цельсія. Цей процес можливий за допомогою розміщення продукції на візках у рефрижераторній камері або в охолоджувальному тунелі. Загальна тривалість процесу охолодження становить приблизно 2 год.

Кисломолочний сир упаковують у контейнери з полістиролу об'ємом 200 грамів. Згідно з технічною документацією на кисломолочний сир, вироблений на автоматизованому обладнанні Обрам, термін його зберігання становить 14 днів при умові зберігання при температурі від 2 до 6 градусів Цельсія (див. таблицю 2.6)

Таблиця 2.6 - Органолептичні показники сиру кисломолочного нежирного та з м.ч.ж. 18 %

Назва індикатора	
Консистенція та зовнішній вигляд	М'яка, мазка. Дозволене незначне виділення сироватки
Смак та запах	Характерний кисломолочний, без сторонніх присмаків та запахів
Колір	Білий, рівномірний за всією масою

Згідно фізико-хімічних характеристик, сир кисломолочний з м.ч.ж. 18% має відповідати вимогам, які наведені у таблиці 2.7.

Таблиця 2.7 - Фізико-хімічні індикатори сиру кисломолочного нежирного та з м.ч.ж. 18 %

Назва показника	Норма
Масова частка жиру, %	0..18
Масова частка білка, %, не менше ніж	14
Масова частка вологи, %	Від 65 до 80
Кислотність титрована, °Т, в межах	Від 170 до 250
Фосфатаза	Не дозволено
Температура під час випуску з підприємства-виробника, °С, не вище	4±2

Згідно з мікробіологічними стандартами, сир кисломолочний з мінімальним жирністю 9% та 18% повинен відповідати вимогам, які наведені в таблиці 2.8.

Таблиця 2.8 - Мікробіологічні показники сиру кисломолочного 18 %

Назва індикатора	Норма
Кількість молочнокислих бактерій, КУО в 1г продукту, не менше	$1 \cdot 10^6$
Бактерії групи кишкової палички(каліформи) в 0,01 г продукту з терміном зберігання понад 72 год	заборонено
Кількість пліснявих грибів, КУО в 1 г продукту, не більше	50
Кількість дріжджів, КУО в 1 г продукту, не більше	100
Патогенні мікроорганізми, зокрема <i>Salmonella</i> , в 25 продукту	заборонено
<i>Staphylococcus aureus</i> , в 0,01 г продукту	заборонено

Сироватковий напій виробництво відбувається відповідно до Державного стандарту України 8549:2015 «загальні технічні умови.із сироватки напої».

Із характеристиками, які можна виявити за допомогою органолептичних методів, сироватковий напій має відповідати тим параметрам, які наведені у таблиці

Таблиця 2.14 – Органолептичні характеристики сироваткового напою

Назва індикатора	Характеристика
Консистенція та зовнішній вигляд	Уніформна рідина, може містити незначний осадки білків та наповнювачів, що були додані
Смак та запах	Ароматний, типовий для сироватки, отриманий з кисломолочного сиру, зі смаком і ароматом доданих наповнювачів, має нотки кислоти.
Колір	Прозорий, обумовлений кольором внесених наповнювачів, рівномірний по всій масі

За фізико-хімічними показниками сироватковий напій повинен відповідати нормам, зазначеним у табл. 2.15.

Таблиця 2.15 – Фізико-хімічні показники сироваткового напою

Назва показника	Норма
Густина, кг/м ³ , не менше	1023
Масова частка сухих речовин, %, не менше	5,0
Масова частка лактози, %, не менше	3,5
Кислотність титрована, °Т, в межах	50 – 60
Фосфатаза	Заборонено
Температура під час випуску з підприємства-виробника, °С, не вище	8

За мікробіологічними показниками сироватковий напій повинен вироблятися згідно до вимог, зазначеним у табл. 2.16.

Таблиця 2.16 – Мікробіологічні характеристики сироваткового напою

Назва показника	Норма
Бактерії групи кишкової палички в 0,1 г напою	заборонено
Патогенні мікроорганізми, в тому числі бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 25 г продукту	заборонено
<i>Staphylococcus aureus</i> в 0,01 г продукту	заборонено
Кількість дріжджів в 1 г продукту, КУО, не більше	50
Кількість пліснявих грибів в 1 г продукту, КУО, не більше	50
<i>L. monocytogenes</i> , в 1 г продукту	Заборонено
Кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1 г продукту, не більше	$1 \cdot 10^5$

2.3.3. Обґрунтування технологічних режимів виробництва молочних продуктів запроектованого асортименту

Обрану за параметрами якості та обсягу молочну сировину піддають сепарації для виробництва обезжиреного молока (поз.2-8), з урахуванням масової частки білка, для забезпечення виробництва кінцевої продукції відповідно до актуальних технічних вимог

Заздалегідь відокремлене обезжирене молоко проходить процес пастеризації (поз.2-7) при температурі (82 ± 2) °C, утримуючи його протягом

20-30 секунд. Після цього його охолоджують (поз.2-7) до температури, необхідної для закваски (між 24 і 35 °С), що залежить від виду використовуваної закваски, і транспортують у коагуляційні апарати (поз. 3-13). Зазвичай застосовують закваски з можливістю прямого додавання.

Визначення моменту завершення процесу кислого бродіння молока відбувається шляхом вимірювання активної кислотності сирного згустку, яка повинна бути у діапазоні рН ($4,6 \pm 0,1$) або ж зафіксування титруємої кислотності на рівні 70-75 °Т. Тривалість процесу сквашування становить (12 ± 2) години.

Відокремлення 65% обсягу сироватки від сирного згустку проводять через систему клапанів устаткування для коагуляції. Ця операція виконується всередині коагулятора (позиція 3-13). Весь процес, включаючи етапи наповнення, заквашування, коагуляції, основної обробки та вивантаження, займає приблизно від 14 до 16 годин. Далі, за допомогою мембранного насоса (позиція 3-14), білкові частинки перекачують через обладнання для відділення сироватки до дистриб'ютора формувального агрегату (позиція 3-15). Спеціалізований відокремлювач сироватки відсікає її надлишки під кутом у 40 градусів. Отримане після дегідратації сирне зерно надходить до контейнера, тоді як зайва сироватка спрямовується до проміжного резервуару для сироватки (позиція 4-22).

Кисломолочний сир, вже пройшовший етап формування, піддається кратковременному пресуванню. Потім, мультиформи автоматично розміщуються під прес-машинами. Процес включає в себе 5 пристроїв, де можливо регулювати час дії пресування (до 20 секунд) та рівень тиску (в діапазоні від 0 до 6 МПа).

Кисломолочний сир охолоджують до температури між 1 та 10 °С. Для цього процесу можна використовувати спеціалізовані візки, розміщені в холодильних камерах або проходити через холодильний тунель. Період охолодження триває приблизно 2 години

Технологічно виробничий процес сиркової маси з добавками

рослинного походження включає наступні етапи:

- Отримання та підготовка необхідної сировини та компонентів;
- Виготовлення сирково-вершкової основи з добавкою рослинної субстанції(ляна олія);
- Фасування та нанесення етикетки на продукцію;
- Процес охолодження фасованого товару.

У процесі виготовлення сирково-вершкової пасти використовують нежирний кисломолочний сир. Початкові інгредієнти відміряють та приступають до приготування. Сир подрібнюють у кутері (пункт 3-20) протягом 15-20 хвилин, доки сир не перетвориться на однорідну пасту. Далі, згідно з рецептурою, в суміш додають вершки, цукор, ляну олію та знову перемішують протягом 5-10 хвилин для досягнення гомогенності. Після цього суміш направляється на упаковку за допомогою фасувального апарата (пункт 3-21) при температурі $13 \pm 2^\circ\text{C}$, а потім відправляється у холодильник для охолодження до температури $6 \pm 2^\circ\text{C}$. Термін зберігання продукту становить 72 години при температурі $6 \pm 2^\circ\text{C}$.

За органолептичними показниками пасти сирково-вершкової з лляною олією повинна відповідати вимогам наведеним у табл.2.14.

Таблиця 2.14 – Органолептичні показники пасти сиркової

Назва індикатора	Характеристика
Консистенція	Однорідна, ніжна, помірно мазка. Дозволено наявність м'якої сирної крупи, легка борошністість
Смак та запах	Характерний кисломолочний, в міру солодкий, з присмаком, притаманним куразі.
Колір	Білий або з кремовим відтінком, рівномірний за всією масою

Сиркова маса з добавкою лляної олії має відповідати фізико-хімічним стандартам, вказаним у таблиці 2.15.

Таблиця 2.15 - Фізико-хімічні показники пасти сирково-вершкової з лляною олією

Назва індикатора	Норма
Масова частка жиру, %, не більше ніж	5
Масова частка вологи, %, не більше ніж	75
Масова частка сахарози, %, не менше ніж	10
Кислотність титрована, °Т, в межах	Від 150 до 220
Фосфатаза	Не дозволено
Температура під час випуску з підприємства-виробника, °С, не вище	6

Згідно мікробіологічних властивостей сиркової маси з додаванням лляної олії повинна відповідати критеріям, зазначеним у таблиці 2.16

Таблиця 2.16 - Мікробіологічні індикатори пасти сирково-вершкової з лляною олією

Назва індикатора	Норма
Кількість молочнокислих бактерій, КУО в 1г продукту, не менше	$1 \cdot 10^6$
Бактерії групи кишкової палички (коліформи) в 0,001 г продукту	Не дозволено
Кількість пліснявих грибів, КУО в 1 г продукту, не більше	50

2.3.4. Вимоги нормативно-технічної документації до якості молочних продуктів

У складі функції технохімічного контролю враховуються:

- Моніторинг якості вхідної сировини, зокрема молока, молочних продуктів, а також контейнерів, запасів та матеріалів
- Моніторинг технологічних процесів переробки молока та виготовлення молочної продукції;
- Забезпечення якості готової продукції, тари, упаковки, маркування та виробництва на підприємстві
- Забезпечення якості готової продукції, тари, упаковки, маркування та виробництва на підприємстві;
- Моніторинг споживання матеріалів і виробництва продукції;
- Нагляд за дотриманням умов та стандартів очищення, стерилізації інвентарю, техніки та приміщень, а також за санітарно-гігієнічним рівнем виробничих процесів

Моніторинг хімікатів, використовуваних у лабораторних дослідженнях, та впорядкування умов їхнього зберігання.

Регулярна перевірка точності лабораторного обладнання. Оцінювання чистоти та санітарного стану виробничих площ здійснюється через хімічний і мікробіологічний аналіз чистки посуду, інструментів і техніки, доповнене візуальним контролем умов роботи, дотримання санітарних норм на робочих місцях та особистої гігієни співробітників.

Моніторинг якості молока для виготовлення кисломолочного сиру включає:

- 1) Для молока, що використовується у виробництві сиру з пастеризованого молока, проводиться аналіз кожної партії за органолептичними характеристиками, визначенням вмісту жиру, кислотності, щільності та білка, використовуючи стандартний розчин сульфату кобальту для деяких вимірювань. При виготовленні нежирного сиру аналізують суміш на щільність, кислотність, вміст сухої речовини за

допомогою швидких методів чи визначення вмісту білка..

2) Верифікація процесу нормалізації молока. З після докладного перемішування, із кожного контейнера, відбирають зразки пастеризованого молока для подальшого аналізу вмісту жиру, щільність, кислотність і вміст білка (методом формального титрування), фіксуючи дані в журналі

Регулювання складу суміші для виготовлення сиру вищого та середнього жирного гатунку базується на аналізі реального вмісту білка і жиру в початковому молоці, відповідно до встановленого співвідношення між жиром і білком, яке коригується коефіцієнтами. Ці коефіцієнти визначаються індивідуально для кожного виробництва або регіону на певний часовий проміжок. Процес уточнення коефіцієнта конверсії білка в жирність молочної суміші включає проведення 3-4 контрольних виробництв, під час яких суміш нормалізують, виходячи з приблизних коефіцієнтів співвідношення жиру до білка, що становить 1,1 для сиру високої жирності та 0,55 для сиру середньої жирності. Перед введенням закваски в молоко вимірюють його температуру та кислотність самої закваски. Кислотність молока перевіряють повторно після додавання закваски.

3) В процесі ферментації (коагуляції) молока необхідно контролювати, при потребі, параметри такі як температуру, рівень кислотності, а також час добавки розчину хлориду кальцію та ферментативного агента (сичугу або пепсин). Ці дії можливо адаптувати з метою досягнення оптимальної якості продукту. Перевірку концентрації розчину хлористого кальцію і активності ферментних препаратів, що додаються в молоко при досягненні ним певної кислотності, проводять: для першого - кожен раз після приготування свіжого розчину, для другого - в кожній новій банці, що надходить в цех..

4) Для оцінки оптимального часу нарізки коагулюму контролюють його кислотність. Кислотність коагулюму вимірюється також у момент його переливання у форми та під час процесу натурального пресування. Концентрацію жиру у сироватці встановлюють за допомогою аналізу зразка,

взятого протягом дня. За необхідності вимірюють також рівень сухих речовин, щільність і здійснюють процедуру сепарації. Вибірка середнього зразка сироватки для аналізу відбувається на основі її об'єму, що залишився після витікання з форми, після процесів самопресування та активного пресування сирної маси

5) По завершенню виробничого процесу для кожної серії сиру (виробленого з однієї партії молока), проводиться аналіз середнього зразка якості, при цьому перевіряються: органолептичні характеристики, кислотність відповідно до стандарту ГОСТ 3624-67, вміст жиру згідно з ГОСТ 5867-69 (для сиру з високим і середнім вмістом жиру), вміст вологи згідно ГОСТ 3626-47 або за допомогою швидкісного методу, а також перевірка пастеризації за стандартом ГОСТ 3623-56.

6) При виробництві сиру з високим та середнім вмістом жиру, що включає комбінування вершків зі знежиреним сиром, до процесу їх змішування проводять аналіз: для вершків перевіряють органолептичні характеристики, кількість жиру та рівень кислотності; для знежиреного сиру вимірюють кислотність та вмісту вологи.

7) Контроль якості фінальної продукції здійснюється для кожної партії, забезпечуючи відповідність показників, що вимагаються стандартною технологією виробництва сиру..

Моніторинг якості сиру під час виготовлення сирних продуктів здійснюється за допомогою техніко-хімічних методів аналізу

1. Перед застосуванням сиру у виробництві сирних продуктів проводять його сенсорну оцінку та аналізують на жирність (для сирів з високим та середнім вмістом жиру), вологість, рівень кислотності, а також перевіряють на проходження процедури пастеризації використаної сировини

2. Контроль якості додаткових інгредієнтів, які застосовуються у рецептурі сирних продуктів, регулярно виконують, перевіряючи їхню відповідність стандартам ГОСТ та технічним специфікаціям.

3. Періодична верифікація відповідності додаткових складників,

використовуваних у формулах сирних продукцій, до норм ГОСТ та технічних вимог здійснюється систематично

Таблиця 2.17 - Схема контролю технологічного процесу виробництва сиру кисломолочного з молочно-кислого профілю на 18% жирності.

Об'єкт	Показник	Періодичність контролю	Відбір проб	Способи контролю і вимірвальні прилади
Приймання молока	Органолептичні показники	Щоденно	У кожній партії	ГОСТ 13264
	Температура, °С	Те саме	Те саме	ГОСТ 26754
	Кислотність, °Т	«_»	«_»	ГОСТ 3624
	Масова частка жиру,%	«_»	«_»	ГОСТ 5867
	Густина, кг/м ³	«_»	«_»	ГОСТ 3625
	Масова частка білка,%	«_»	«_»	ГОСТ 251709
	Група чистоти за еталоном	«_»	«_»	ГОСТ 8218
	Маса, кг	«_»	«_»	Ваги з НГЗ 500кг
Молоко незбиране	Органолептичні показники	«_»	«_»	ГОСТ 13264
	Кислотність, °Т	«_»	«_»	ГОСТ 3624
	Густина, кг/м ³	«_»	«_»	ГОСТ 3625
	Масова частка білка,%	«_»	«_»	ГОСТ 251709
	Маса, кг	«_»	«_»	Ваги з НГЗ 500кг
Нагрівання молока	Температура, °С	«_»	«_»	Термоперетворювач, ГОСТ 6651
Нормалізація	Те саме	«_»	«_»	ГОСТ 26754
Пастеризація нормалізованого молока	Температура, °С	«_»	«_»	Діаграмна стрічка, термометр
	Тривалість, с	«_»	«_»	Визн. конструкцією витримувача
Охолодження нормалізованого	Температура, °С	«_»	«_»	Термоперетворювач

молока				
Проміжне зберігання нормалізованого молока	Тривалість, год	«_»	«_»	Годинник
Заквашування нормалізованого молока	Температура, °C Маса CaCl ₂ на 1000кг молока Маса ферментного препарату на 1000 кг молока	«_» періодично «_»	«_» вибірково «_»	Термоперетворювач Розрахунковий «_»
Сквашування нормалізованого молока	Кислотність згустку, рН, °T Кислотність сироватки, °T	Щоденно «_»	У кожній партії «_»	Титрометричний рН-метр ГОСТ 3624
Перемішування	Тривалість, хв	«_»	«_»	Годинник
Охолодження згустку	Тривалість, хв	«_»	«_»	Термоперетворювач
Сир кисломолочний з м.ч.ж. 18 %	Масова частка вологи, % Маса, кг	«_» «_»	«_» «_»	Прилад Чижової Ваги, ГОСТ 3626
Охолодження сиру Кисломолочного з м.ч.ж. 18 %	Температура, °C	«_»	«_»	Термоперетворювач
Готовий продукт – сир кисломолочний з м.ч.ж. 18 %	Органолептичні показники Масова частка жиру, % Масова частка вологи, % Кислотність, °T	«_»	«_»	ГОСТ 4925 ГОСТ 5867 ГОСТ 3626 ГОСТ3624

2.4. План HACCP, обґрунтування контрольно-критичних точок (ККТ) технологічної схеми сирково-вершкової пасти

Українським законодавством "Про якість і безпеку харчових продуктів та сировини для їх виробництва" визначено вимогу, згідно з якою підприємства, що займаються виробництвом харчових продуктів, мають розробити та впровадити санітарні заходи і систему управління, спрямовані на забезпечення безпеки і якості харчових продуктів. Ці заходи повинні базуватися на принципах HACCP (аналізу ризиків та критичних точок контролю, які позначаються латинською аббревіатурою)

У рамках системи HACCP важлива роль, як уже говорилося, Призначено для виявлення критичних точок контролю. Опісля ідентифікації таких місць можливе використання норм ISO 9000 для їх регулювання. Виконання інспекцій в контексті системи забезпечення якості.

Закрите акціонерне товариство "Тернопільський молокозавод" відповідає критеріям ISO 9001, що охоплюють забезпечення якості на основі принципів HACCP. Завдяки цьому, підприємство має змогу адаптувати систему HACCP для сертифікації будь-якої наявної системи керування безпекою харчових продуктів... Це і ISO-22000, BRC, IFS Фактично на сьогоднішній день не існує альтернативи запровадженню міжнародного визнаних вимог до організації виробництва та операція включення харчових продуктів у процес харчового ланцюга – «від поля до столу» – з вирощування та початкової переробки сировини до продажу готової продукції, включаючи оптові та роздрібні торгівельні операції

На сьогоднішній день на підприємстві були впроваджені новітні системи контролю HACCP та ISO

Ідентифікація критичних контрольних точок (ККТ) може бути виконана за допомогою методу "дерева рішень", як це рекомендовано в документі Кодексу Аліментаріус Комісії 'Система аналізу ризиків і критичних контрольних точок' (HACCP) та вказівках до її впровадження. Перед тим як приступити до визначення ККТ, команда HACCP повинна детально розглянути списки вже виявлених ризикових факторів, щоб визначити ті з них, які можуть бути повністю контрольовані. Також необхідно виявити наявність запобіжних заходів, які

реалізуються систематично, згідно з планом та в межах установлених санітарно-гігієнічних норм і стандартів. і вимогах, а також у процесі технічного обслуговування і ремонту обладнання [67, 68]. Для встановлення критичних контрольних точок на кожному етапі виробництва необхідно послідовно відповісти на запитання «дерева рішень» (рис.2.3).

При виготовленні пасти сирково-вершкової з лляною олією встановлено 3 критичні точки (табл.2.18) [76, 77

КТК/ Номер небезпечного чиннику:

КТК-1Б

Таблиця 2.18 - Критичні точки контролю

Опис небезпечного чиннику	Критичні межі	Процедури контролю	Процедури уникнення відхилень	Перевірка / Процедур и	Записи НАССР
Помилкові температура та тривалість використання сприяють збільшенню чисельності шкідливих мікроорганізмів	Зберігання сирого молока при температурі 7°C. Найвищий термін зберігання - 72 години. Джерело: Технологічна карта	Навчений персонал контролює температуру і зберігати кожен резервуар із сирим молоком протягом певного часу, а також робити відповідні записи у журналі.	При виявленні відхилень температури зберігання молока інформувати контролера якості, провести дослідження молока, у разі невідповідності Відправити на утилізацію. Контроль має бути здійснений для виявлення відхилень та виправлення причини виникнення проблеми	Контроль Проводиться для забезпечення калібрування і перевірки точності термометрів кожні 3 місяці. Контроль проводиться для тестування персоналу раз на місяць. Контроль проводиться для перевірки неналежного зберігання сировини	Температури та строку зберігання сирого молока і ужитих заходів. Калібрування термометру Перевірки контролю якості. Попередніх показників навантаження.

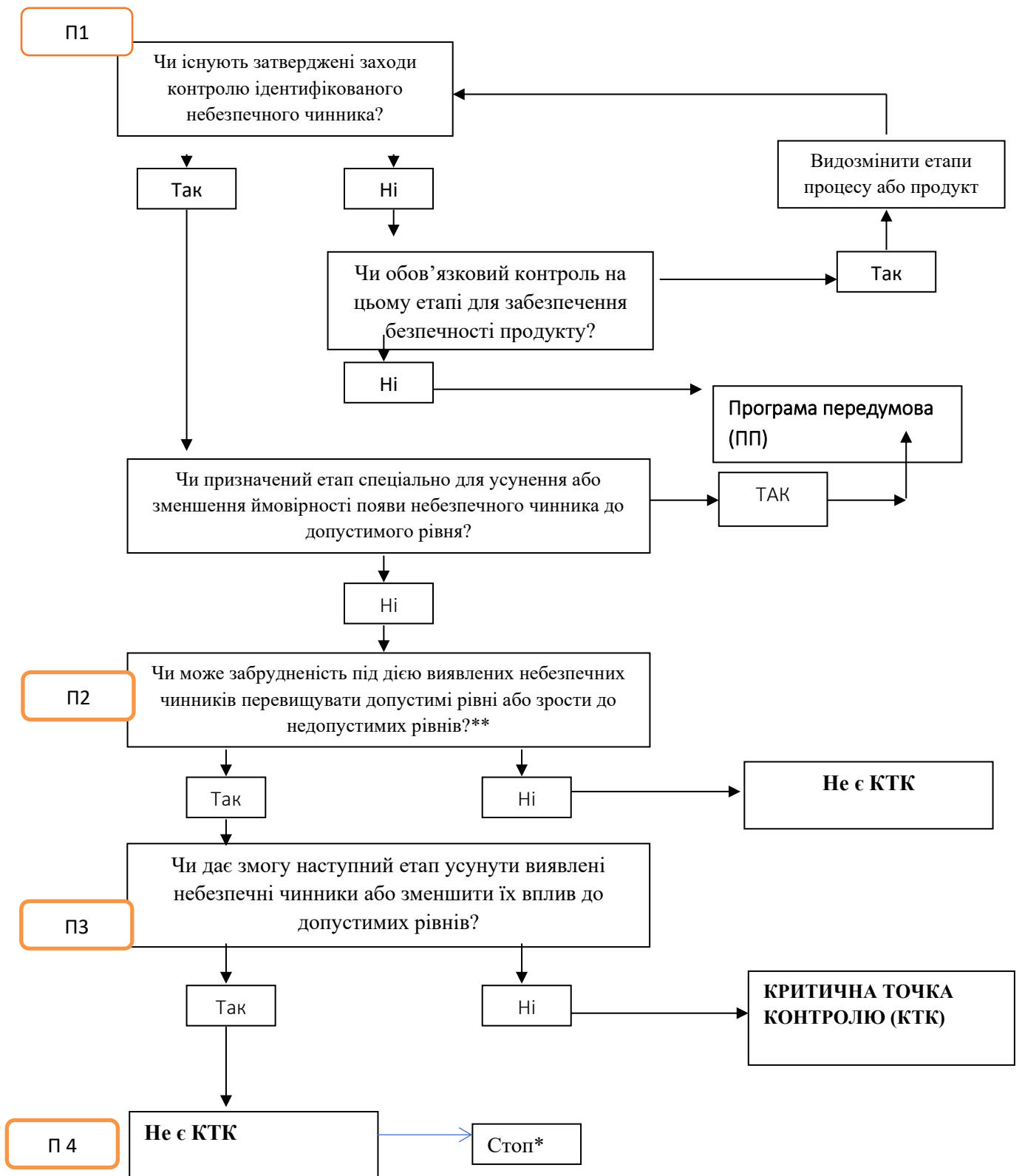


Рис.2.3 - «Дерево прийняття рішень» для встановлення критичних точок контролю

- * Переходьте до наступного небезпечного чинника у технологічному процесі
- ** Прийнятні та неприйнятні рівні повинні бути визначені з урахуванням загальних завдань КТК у системі НАССР

Етапи технологічного процесу: № 9 Зберігання вершків

КТК/ Номер небезпечного чиннику: КТК-2Б

Опис небезпечного чиннику	Критичні межі	Процедури контролю	Процедури уникнення відхилень	Перевірка / Процедури	Записи НАССР
Зростання кількості патогенних мікроорганізмів через неправильне використання температур та часу	Зберігання сирих вершків при температурі 7°C. Максимальний строк зберігання 72 години Джерело: Технологічна карта	Навчений персонал контролює температуру і час зберігання кожного резервуару із вершками і робить записи в журналі.	Необхідно не пускати у виробництво пошкоджені резервуари для зберігання; інформувати контролера якості, який буде приймати рішення щодо них. Контроль повинен проводитися для дослідження, ідентифікації та виправлення причини виникнення проблеми	Контроль проводиться для забезпечення калібрування і перевірки точності термометрів кожні 3 місяці. Контроль проводиться для тестування персоналу принаймні раз на місяць. Контроль проводиться для перевірки розміщення належної сировини	Температура і строку зберігання вершків і ужитих заходів. Калібрування термометру Записи щодо перевірки контролю якості Попередні показники навантаження. Записи обговорення

Етапи технологічного процесу: № 12 Пастеризація/ Охолодження

КТК/ Номер небезпечного чиннику: КТК-3Б

Опис небезпечного чиннику	Критичні межі	Процедури контролю	Процедури уникнення відхилень	Перевірка/ Процедури	Записи НАССР
<p>Виживання патогенних мікроорганізмів. При неналежній температурі та часі пастеризації</p>	<p>Температура пастеризації повинна бути не менше 75°C, а час пастеризації – не менше 16 с</p>	<p>Оператор перевіряє температуру включення і виключення для кожної партії. Оператор перевіряє, чи термометр показує 75°C і чи цей показник записано в картці пастеризатора</p>	<p>Потрібно: активувати ручні засоби для виявлення відхилень та зберігати окремо всю продукцію, яка успішно пройшла останню перевірку; повідомляти контролеру якості, який прийматиме рішення про розміщення продукції. Контроль має здійснюватися з метою вивчення, ідентифікації та виправлення причини виникнення проблеми.</p>	<p>Контроль проводиться для забезпечення правильного калібрування і перевірки точності термометрів кожні 3місяці. Контроль проводиться для перегляду та перевірки контрольних карток якості для кожної виробничої партії на повноту інформації, що у ній міститься. Контроль проводиться для перегляду та перевірки процедур, що використовуються операторами, принаймні раз на місяць,</p>	<p>Записи щодо калібрування. Реєстраційні картки. Результатів контролю пастеризації. Результатів контролю щодо відхилень продукту від норми. Тестування обладнання (повірки).</p>

				<p>проводиться для перевірки розміщення пошкодженої партії продукції.</p> <p>Контроль проводиться для перевірки часу зберігання продукції при зміні системи або принаймні щорічно.</p> <p>Контроль проводиться для Перевірки обладнання (повірки) та контролю результатів тестування раз напівроку</p>	
--	--	--	--	--	--

Щодо кожної важливої точки перевірки, яка була визначена під час аналізу небезпечних факторів, група НАССР має встановити та підтвердити максимальні та мінімальні межі. Зазвичай, граничною межею є найвище або найнижче значення біологічного, фізичного або хімічного параметру, який слід контролювати на цій точці перевірки з метою запобігання, видалення або зниження значень суттєвих небезпечних факторів до прийняттого рівня. На кожній точці перевірки будуть вживатися один або кілька заходів для контролю суттєвого небезпечного фактору. Кожен захід контролю має свої критичні межі, які слугують межами безпеки для цієї точки перевірки. Критичні межі повинні бути здатні до вимірювання

При виготовленні лляної олії в пасті з сирково-вершковим запахом, існують певні обмеження щодо контролю таких параметрів, як температура, час, фізичні розміри, вологість, рівень насиченості вологи, рН, кислотність, наявність хлору, в'язкість, консерванти, а також такої сенсорної інформації, як текстура, аромат і зовнішній вигляд. Усі ці фактори можуть бути регульовані в процесі виробництва для забезпечення високої якості продукту.

Для отримання відомостей щодо встановлення межових значень можна скористатися наступними джерелами: офіційні Нормативні документи та методичні вказівки, наукові рецензії, дані з лабораторних випробувань та професійні знання

Моніторинг - це процес систематичного ведення упорядкованого спостереження або проведення вимірювань з метою визначення, чи знаходиться Контрольно-Тестовий Комплекс (КТК) під контролем (тобто, чи приймаються заходи контролю та чи дотримуються граничні значення), а також створення точних записів для використання під час подальших перевірок.

Спостереження може бути постійним або періодичним. При неналежному контролі та виявленні відхилень від граничних меж може виникнути небезпечний харчовий продукт. Оскільки наслідки критичного відхилення можуть бути серйозними, процедура спостереження повинна бути ефективною. Неперервний контроль може здійснюватися за допомогою різних методів..

Спостереження здійснюють спеціалісти, безпосередньо залучені до процесу виробництва (наприклад, оператори виробничих потоків, окремі працівники потоків та технічний персонал), а при потребі - кадри, задіяні в систему контролю якості. Люди, які займаються спостереженням КТК, повинні проходити навчання з методики проведення спостереження за кожним контрольним заходом, повністю розуміти мету та важливість спостереження, повинні мати необмежені можливості для виконання цих обов'язків, зберігати об'єктивність під час спостереження та звітування,

надавати правильний звіт щодо діяльності, пов'язаної зі спостереженням. Персонал, який відповідає за спостереження, повинен звітувати про отримані результати. Він має негайно повідомляти про непередбачені випадки з метою вчасного внесення змін і збереження контролю над процесом. Особа, відповідальна за спостереження, також повинна надавати звіт про процес, в якому граничні умови не дотримуються, з метою негайного вжиття коригувальних заходів [71].

У процесі виготовлення сирно-вершкового продукту проводиться спостереження на етапах критичного контролю з фіксацією значень контрольних параметрів, зазначених в табл.2.19

Таблиця 2.19 - Точки контролю виробництва пасти сирково-вершкової з лляною олією із зазначенням показників контролю

Точка контролю	Показник контролю
Резервуар для сирого молока (ККТ-1Б)	Температура і тривалість зберігання, кількість патогенних мікроорганізмів
Резервуар для зберігання вершків (ККТ-2Б)	Температура, масова частка жиру, тривалість зберігання
Пастеризаційно-охолоджувальна установка (ККТ-3Б)	Режим пастеризації, БГКП, МАФМ

Дуже важливо, щоб результати моніторингу були документовані; необхідно негайно вносити записи в протоколи та журнали після отримання реєстрація даних від приладів моніторингу та здійснення візуальних перевірок. Усі документація та протоколу, що стосуються моніторингу КТК, повинні бути підписані особою, яка здійснювала моніторинг.

Виявлення та стеження за критичними контрольними точками під час виготовлення пасти із сирково-вершковою і лляною олією дозволяє досягати більш ефективної й економічно обґрунтованої якості й безпеки продукції, ніж традиційні засоби перевірки й тестування готової продукції.

2.5. Підбір технологічного обладнання

Реалізація наукового проєкту сирно-вершкової пасти з лляною олією планується на підприємстві ПрАТ «Тернопільський молокозавод» потужністю переробки молока 55 т протягом робочого дня. Планується, що виробничий підрозділ функціонуватиме у двозмінному режимі.

. Під час вибору та проектування технічного оснащення виробництва слід враховувати необхідність застосування інноваційних, високоефективних машин і установок, автоматизацію процесів, що вимагають значних трудовитрат. Важливо забезпечити неперервність виробничого процесу на підприємстві, оптимальне використання сировинних ресурсів та технічних засобів, поліпшити умови праці, а також досягти високої якості продукції за мінімальних витрат.

Відділ «Приймальне відділення»

Ведучим обладнанням приймального відділення на підприємстві є відцентровий насос для молока, решта обладнання підбирається з каталогу однакової чи вищої продуктивності як насос для узгодження їх роботи.

. Відповідно до чинних рекомендацій та норм проектування, приймання молока на сучасному підприємстві проводиться протягом 3-ьох годин.

Визначаємо продуктивність необхідного відцентрового насосу

$$P_{\text{нас}} = \frac{27500}{3} = 9166,7 \text{ кг/год}$$

За сучасним каталогом існуючого технологічного обладнання для молокомереробних підприємств обираємо відцентровий насос марки 36-1Ц28-10, продуктивністю 10 м³/год Час експлуатації складатиме:

$$T_{\text{дійсн}} = \frac{27500}{10000} = 2,75 \text{ год}$$

Обладнання приймального відділення наступе:

- лічильник СВШ-10 продуктивністю 10 м³/год;
- сепаратор-молокочисник А1-ОЦМ-10 продуктивністю 10 м³/год;
- пластинчатий охолоджувач ООЛ-10 продуктивністю 10 м³/год.

Молоко на підприємстві приймають по гатунках, тому необхідно передбачити мінімально дві лінії приймання молока.

Кількість резервуарів для зберігання сировини. Згідно норм проектування необхідно передбачити сумарну ємність резервуарів для забезпечення 100% надходження молока за добу:

$$N_{\text{рез}} = \frac{55000}{25} \approx 3 \text{ шт}$$

Обираємо вертикальні резервуари марки В2-ОХР-25 з робочим об'ємом 25 м³.

Апаратне відділення

Апаратний цех

Підбираємо пластинчасту пастеризаційно-охолоджувальну установку для підігріву молока до температури сепарування та пастеризації молока незбираного. Визначаємо потужність пластинчатої ПОУ:

$$P_{\text{ПОУ}} = \frac{27500}{5,5} = 5000 \text{ кг/год}$$

Обираємо пластинчасту ПОУ марки А1-ОПК-5 потужністю 5 м³/год.

Визначаємо дійсний час роботи:

$$T_{\text{дійсн}} = \frac{27500}{5000} = 5,5 \text{ год}$$

Підбираємо сепаратор-вершковідділювач марки А1-ОЦР-5 потужністю 5 м³/год.

Для охолодження отриманих вершків підбираємо пластинчатий охолодник, його потужність:

$$P_{\text{охол.в.}} = \frac{1778,8}{6} = 296,5 \text{ кг/год}$$

За каталогом технологічного обладнання обираємо пластинчатий охолоджувач марки ООЛ-0,5 продуктивністю 500 кг/год. Відповідний час роботи становитиме:

$$T_{\text{дійсн}} = \frac{1778,8}{500} = 3,56 \text{ год}$$

Для тимчасового резервування вершків обираємо вертикальні резервуари марки Я1-ОСВ-4 з робочим об'ємом 4 м³. Визначаємо кількість резервуарів:

Цех з виробництва сироваткового напою

При виробництві сиру кисломолочного нежирного ми отримуємо 19290 кг сироватки, із якої 6859,2 кг відправляємо на виробництво напою з соком.

Отриману сироватку перед резервуванням піддаємо охолодженню на пластинчастому охолоджувачі GEA потужністю 10 м³/год. Охолоджену сироватку резервуємо у двох резервуарах В2-ОМВ-10 місткістю по 10 м³.

Розраховуємо потужність сепаратора для сироватки, кг/год:

$$П = \frac{6859,2}{2} = 3429,6 \text{ кг/год}$$

Для очищення сироватки від сирного пилу обираємо сепаратор MDS потужністю 5 м³/год, для теплової обробки сироватки встановлюємо пастеризаційну установку ОПК-5 потужністю 5 м³/год.

Дійсний час роботи обладнання:

$$T = \frac{8117,6}{5000} \approx 1,6 \text{ год}$$

Фасування напою проводимо на пакувальній машині серії МілкПак 6000 в поліетиленові пакети типу «подушка» продуктивністю 6000 пакетів/год об'ємом 0,5 дм³. Фактичний час фасування:

$$T = \frac{8117,6}{6000 \cdot 0,5} = 2,7 \text{ год}$$

Цех з виробництва сиру кисломолочного та паст сировато-вершкових

Для виробництва кисломолочного сиру нежирного та сиру кисломолочного з м.ч.ж. 18 % обираємо існуючу лінію OBRAM з ефективністю 1500 кг/год.

В лінію OBRAM включає:

- 6 коагуляторів
- мембранний насос
- колонний формувальний апарат
- мультиформи,
- преси сиркові
- пресувальні кришки
- мийка мультиформ
- пакувальна машина
- автоматизована станція миття
- підйомник, змішувач марки ОСТ-1
- охолоджувач ОТД та фасувальний автомат ОРП-01.

Загальна маса сиру кисломолочного нежирного складає 3442 кг.

Час роботи лінії становить:

$$T_{\text{п}} = 3442 / 1500 = 2,28 \text{ год}$$

Готовий сир кисломолочний нежирний та з м.ч.ж. 18 % у загальній масі 2228 кг фасуємо у полістиролові лоточки місткістю 250 г, а також сиркові пасти в загальній масі 2000 ми упаковуємо кілограми товару в пластикові лоточки, що виготовлені з полістиролу, по 200 грамів на двох автоматах фасування ОРП-01 з продуктивністю 6000 упаковок на годину.

Кількість пакувань:

- сир кисломолочний нежирний та з м.ч.ж. 18 %

$$K_{250} = 2228 / 0,25 = 8912 \text{ уп.}$$

$$K_{200} = 2000 / 0,2 = 10000 \text{ уп.}$$

Час ефективної роботи автомата:

$$T_{\text{п.неж}} = 8912 / 6000 = 1,5 \text{ год}$$

$$T_{2\text{п.}} = 10000 / 6000 = 1,7 \text{ год}$$

Таблиця 2.20 - Таблиця підбору технологічного обладнання

№ п.п.	Назва технологічного обладнання	Марка, тип	Продуктивність	Довжина, мм	Ширина, мм	Висота, мм	Площа од. Обладнання	Кількість, шт	Заг. площа обладнання
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Приймальне відділення									
1	Насос відцентровий	36-1Ц28-30	10 м ³ /год	470	265	310	0,13	8	3,12
2	Лічильник	СВШ-10	10 м ³ /год	640	380	1200	0,24	2	0,48
3	Сепаратор-молокоочисник	Ж-ОЦМ-10	10 м ³ /год	1030	800	1210	0,824	2	1,65
4	Пластинчастий охолоджувач	ООЛ-10	10 м ³ /год	1600	600	1050	0,96	2	1,92
5	Резервуар вертикальний	В2-ОРХ-25	25 м ³	4800	3250	4610	16,6	3	49,8
Σ Фобл.= 8,22 м ² (без резервуарів)									
Апаратний цех									
	Пластинчастий ПОУ	А1-ОПК-5	5 м ³ /год	3700	3600	2500	13,32	1	13,32
	Сепаратор-вершковідділювач	А1-ОЦР-5	5 м ³ /год	860	690	1445	0,59	1	0,59
	Пластинчастий охолоджувач для вершків	ООЛ-0,5	0,5 м ³ /год	460	270	640	0,12	1	0,12
	Резервуар для вершків	Я1-ОСВ-4	4000л	2900	2535	3300	7,35	1	7,5
Σ Фобл.= 21,6 м ²									
Відділення виробництва сиру кисломолочного та паст сиркових									
	Змішувач	ОСТ-1	700 кг/год	2190	1010	1540	2,2	2	4,4
	Коагулятор	ОВРАМ	10000 л	4350	2340	3000	10,2	4	40,8
	Лінія	ОВРАМ	1500 кг/год	18000	12000	3300	216	1	216*

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Фасувальний автомат для сиру кисломолочного	ОРП-01	100 уп/хв	6500	1800	2300	11,7	2	23,4
Σ Фобл.= 70,0м ²									
Відділення виробництва сироваткового напою									
	Резервуар	Я1-ОСВ-10,0	10000 л	2535	2535	4097	6,43	8	51,2
	Сепаратор для сироватки	GEA	5000	930	685	1230	0,64	1	0,64
	ПШОУ	ПОУМ-5	5000	3750	1300	1820	4,88	1	4,88
	Фасувальний автомат	МілкПак	100 пак./хв	1150	1100	3000	1,3	1	1,3
Σ Фобл=57,5 м ²									

2.6. Сучасні методи чистки технологічного обладнання

Для здійснення санітарної обробки технологічного обладнання, миття посуду, інструментів і інвентарю дотримуються вимог СанПін 42-123-5777-91

Персонал повинний: пройти медичний огляд, отримати інструктаж щодо техніки безпеки праці та забезпечувати чистоту на робочих місця.

Правильний догляд за обладнанням, його миття та дезінфекція мають важливе значення для поліпшення якості молочних продуктів і попередження розмноження мікроорганізмів на обладнанні. Для очищення обладнання використовуються наступні хімічні речовини: карбонат натрію (кришталева сода), силікат натрію (рідке скло), трифосфат натрію, натрієва гідроксид (натрієва луга), азотиста кислота та синтетичні детергенти, що отримали схвалення від санітарно-епідеміологічної служби

Перед початком роботи, обладнання трубопроводів та інвентарю піддаються контролю якості миття і дезінфекції, зокрема шляхом змивання забруднень.

Обладнання, яке працює циклічно миють і дезінфікують після кожного випорожнення від сировини чи продукту. Обладнання, яке контактує з молоком знежиреним ополіскують гарячою водою ($t=50-55^{\circ}\text{C}$).

Процедура очищення техніки миття полягає в наступному: обладнання підготовлюється для циркуляційного миття, відключається від танків, кожен кран миють окремо.

Розмір концентрації мийних розчинів залежить від того, що потрібно помити, і вибирають їх згідно з керівництвом щодо чищення та стерилізації апаратури.

Використовувані чистильні агенти, включно з кислотними та лужними субстанціями або спеціальними миючими засобами, які необхідно приготувати з дотриманням техніки безпеки, застосовуючи сухі речовини або концентровані розчини, повинні готуватися в емальованому або корозійостійкому посуді.

Для приготування засобів для миття та дезінфекції, а також для полоскання обладнання, використовується вода із централізованого водопостачання, згідно з встановленими вимогами. Матеріали, які використовуються для приготування засобів для миття та дезінфекції, мають відповідати вимогам нормативно-технічної документації.

Після миття та дезінфекції обладнання необхідно ретельно прополоскати його водопровідною водою для повного видалення мийних речовин (перевірка за допомогою фенолфталеїну або лакмусового паперу) та дезінфікуючих засобів (перевірка на відсутність запаху хлору). Контроль за режимом та якістю миття здійснюється відповідно до діючої напрямки здійснення санітарної очистки техніки у молокопереробній галузі

Оцінку ефективності промивання водою визначають за допомогою лакмусового паперу.

Устаткування, яке не використовується більше 6 годин перед початком роботи, підлягає повторній дезінфекції. Компанія повинна мати достатній запас мийних та дезінфікуючих засобів, що вистачить на протязі 3 місяців.

Лабораторія підприємства відповідає за перевірку миючих та

дезінфікуючих розчинів: гуцік контролюється 2–3 рази на зміну щодо концентрації розчину, його температурного режиму та якості промивки проби на залишкову хмарність за фенольфталеїну.

Оцінку якості миття проводять мікробіологічним контролем для кожної окремої одиниці обладнання не рідше, ніж раз на 10 днів.

Після закінчення робочої зміни, призначений персонал очищає та промиває резервуари, сепаратори, насоси, пастеризаційні установки та трубопроводи.

Рекомендується використовувати шланг, підключений до системи водопостачання або водонагрівача з гарячою водою, для змивання водою внутрішніх і зовнішніх стінок молочних ємностей та обладнання під певним тиском. На кінець шланга рекомендується надіти розпилювальну форсунку. Для змивання мийних розчинів та дезрозчинів також рекомендується використовувати певний тиск. Для цього рекомендується наливати їх у баки і за допомогою відцентрового насоса розпилювати їх з використанням шланга та форсунки на внутрішні поверхні оброблюваного обладнання.

Акцент робиться на важливості чистоти та стерилізації устаткування, яке може бути потенційним джерелом контамінації молочних виробів. Процес очищення устаткування на ТОВ «Пирятинський сирзавод» робить спеціалізований персонал оснащений спеціальним обладнанням, таким як SIP-мийка, що має 2 маршрути, Tewes-bis (2 підігрівачі води, 2 відцентровувальних насоси, 3 ємності по 4т для миючих сумішей та один резервуар для води без домішок).

SIP-миючих об'єктів дуже проста у використанні: вона не має кнопок або клавіш. Оператор просто вибирає потрібний об'єкт для миття (наприклад, пастеризатор, резервуар, лінія тощо) шляхом торкання контактної екрану. Якщо об'єкт не готовий до миття (якщо контролери, що керують об'єктами, вказують на це), на контактному екрані відображається причина неготовності. Після усунення цієї причини розпочинається миття відповідного об'єкта згідно з програмою, яка для нього прописана.

Операції миття слід виконувати у певній послідовності з докладною процедурою, щоб досягти необхідного рівня чистоти.

послідовність миття обладнання включає наступні етапи:

- Початкове промивання водою з метою видалення легкого забруднення;
- миття з використанням миючих засобів;
- промивання чистою водою;
- дезінфекція за допомогою нагрівання або хімічних засобів (залежно від вибору); у разі виконання цього етапу, цикл завершується промиванням, під час якого необхідно використовувати відповідну якість води.

Попереднє промивання водою. Попереднє промивання водою повинно здійснюватися безпосередньо після завершення технологічного циклу. В іншому випадку залишки молока можуть висохнути і прилипнути до поверхонь, утруднюючи їх очищення. Відкладення молочного жиру ефективно усувається, якщо вода для промивання є теплою, але її температура не перевищує 55 °С, щоб уникнути згортання білків.

Необхідно продовжувати попереднє промивання до тих пір, поки вода, що виходить з системи, не стане чистою, оскільки залишки забруднень збільшують витрати мийних засобів. Якщо на поверхнях залишилися засохлі сліди молока, обладнання потрібно поставити на замочування. Замочування сприяє зняттю забруднень і робить процес миття більш ефективним.

Змішування молока і води після попереднього промивання збирають у спеціальний резервуар для подальшої обробки.

Очищення за допомогою детергентів. Забруднення на нагрівальних поверхнях зазвичай усуваються застосуванням детергентів на основі лужних або кислотних складових, за яким слідує ополіскування чистою водою. Для очищення холодних поверхонь переважно використовують лужні розчини, а кислотні застосовують рідше.

Для оптимальної взаємодії між лужним детергентом, зазвичай гідроксидом натрію (NaOH), та шаром забруднення, рекомендується додати змочувальний

агент, такий як поверхнево активна речовина (ПАР). Цей агент допомагає знизити поверхневий натяг речовини, полегшуючи проникнення миючого розчину у забруднення. В результаті, змочувальний агент покращує ефективність очищення та забезпечує кращий контакт між розчином і забрудненням..

ГПТГО рекомендує застосовувати миючі засоби, які містять поліфосфати, зокрема трифосфат натрію та комплексні фосфатні з'єднання. Ці речовини допомагають емульгувати та диспергувати забруднення, а також обволікати частинки суспензії, що попереджує утворення пластівців на поверхні. Вони також мають властивість пом'якшувати воду, що поліпшує їх ефективність при митті різних поверхонь. Якщо вам потрібна додаткова інформація про конкретні марки миючих засобів, рекомендуємо звернутися до виробників або переглянути відповідні документи та рецензії.

Для досягнення задовільних результатів при митті даними миючими засобами, рекомендується ретельно контролювати декілька параметрів процесу:

- Вміст активних речовин у мийному засобу;
- Градус розігріву мийного розчину;
- Автоматизований вплив на поверхню, що очищається (швидкість);
- Період проведення процесу очищення (час).

Підвищення ефективності миття" рекомендується враховувати декілька основних аспектів для максимального зміцнення концентрації миючого засобу і досягнення оптимальних результатів:

1. Перед початком миття переконайтеся, що миючий засіб розведений до необхідної концентрації. Перевірте інструкції виробника щодо правильних співвідношень миючого засобу і води для отримання оптимальної концентрації.
2. Під час миття слід контролювати концентрацію миючого засобу. Це можна зробити як вручну (за допомогою вимірювальних пристроїв та індикаторів), так і автоматично (за допомогою спеціальних систем контролю).
3. Не додавайте зайвої кількості миючого засобу, оскільки збільшення

концентрації не завжди поліпшує ефективність миття. Це може призвести до зворотного ефекту, такого як утворення багато піни або неправильне очищення поверхонь

Температурний вплив на розчин мийного засобу: Загалом, зі збільшенням температури розчину мийного засобу зростає його ефективність. У суміші різних мийних засобів завжди існує оптимальна температура, при якій рекомендується її використовувати.

Загалом, зазвичай рекомендується проводити очищення розчином лугу при температурі вище 70 °С, тоді як для очищення розчином кислоти рекомендується температура в діапазоні від 68 до 70 °С

Механічне очищення: Під час ручного миття для досягнення необхідної механічної дії застосовуються щітки-скребки.

Під час механічного миття ідсистем труб, ємностей та іншого обладнання, використовованого у виробництві, результативність фізичного впливу залежить від швидкості потоку. Насоси, що використовуються для подачі миючого засобу, мають мати більшу продуктивність, ніж технологічні насоси, щоб забезпечити потік у трубах зі швидкістю від 1,5 до 3 метрів на секунду.

При таких швидкостях рух рідини стає турбулентним, що забезпечує ефективне очищення поверхні обладнання.

Оптимальна тривалість миття потребує ретельного розрахунку для забезпечення ефективності процесу. При цьому важливо враховувати енергетичні та витрати на воду, тепло і працю. Щоб ефективно очистити від накопичених забруднень, розчин для миття має бути в обігу протягом адекватного періоду. Довжина цього періоду варіюється в залежності від рівня забруднення та температури миючого розчину. Наприклад, пластини теплообмінників з осадом, що містить коагульовані білки, потребують циркулюючого лужного розчину, а потім розчину нітратної кислоти протягом 20-60 хвилин, тоді як для видалення забруднень з резервуару для зберігання молока достатньо 10 хвилин обробки лужним розчином.

Промивання чистою водою: Після використання миючого засобу необхідно ретельно промивати поверхні водою для видалення всіх залишків. Навіть невелика кількість миючого засобу, що залишається, може негативно вплинути на якість молока.

Для ополіскування рекомендується використовувати м'яку воду, що запобігає утворенню відкладень на поверхнях обладнання. Жорстка вода з високим вмістом кальцію та інших солей повинна бути перед очищенням зм'якшена за допомогою іонообмінних фільтрів.

Слідуючи за використанням концентрованих лужних та кислотних розчинів за високих температуробладнання і трубопроводи стають практично стерильними. Однак необхідно запобігти розвитку мікроорганізмів у промивній воді системи. Це можна зробити шляхом зниження рівня рН води до значення менше 5 за допомогою фосфорної або лимонної кислоти. Кисле середовище заважає росту більшості бактерій.

Дезінфекція: Правильно проведене очищення розчином кислоти або лугу забезпечує не лише фізичну і хімічну чистоту обладнання, але і позбавляє його бактеріального забруднення.

Щоб ще ефективніше знизити ризик бактеріального забруднення, можна провести процедуру дезінфекції. Після цього обладнання майже повністю вільне від бактерій

Існують різні методи дезінфекції обладнання для виробництва, зокрема:

- Використанням методів теплової дезінфекції (кип'ятіння, використання гарячої води або пари); .
- Застосуванням хімічної дезінфекції (використання хлору, кислот, препаратів на основі йоду, пероксиду водню тощо

Системи миття з використанням програм СІР в переробних установках молока мають різні програми, які відрізняються в залежності від наявності або відсутності поверхонь, які потребують нагріву під час процесу миття.

Мають відмінності :

➤ програми СІР для обладнання з підігрівом поверхонь (наприклад, пастеризатори);

Основна програми СІР для обладнання без потреби у нагріванні поверхонь (трубопроводи, резервуари

відмінність різниця між ними полягає в наступному програми першого типу передбачають обов'язкову циркуляцію використовують кислотні розчини для розчинення накопичених білкових відкладень і мінеральних солей на поверхнях апаратів, що підлягає обробці.

2.7. Розрахунок площ

Площа приймально-мийного відділення.

Площа приймально-мийного відділення визначається з урахуванням кількості автомобільних цистерн (машин), що прибувають за годину:

$$n_M = M_{\text{год}} / M_{\text{ц}} ,$$

де $M_{\text{год}}$ – інтенсивність приймання молока, кг/год; $M_{\text{ц}}$ – місткість однієї автомолцистерни, кг.

$$M_{\text{ц}} = 6000 \text{ л (3 секції по 2000 л)}$$

$$n_{\text{д}} = 10000 / 6000 = 1,7 = 2 \text{ од.}$$

Далі визначають загальний час приймання молока:

$$T_{\text{заг}} = (T_{\text{пр}} + T_{\text{д}} + T_{\text{м}}) \cdot n_{\text{ц}} ,$$

де $T_{\text{пр}}$ - час приймання однієї машини (20-60 хв); $T_{\text{д}}$ - допоміжний час на одну машину (2-5); $T_{\text{м}}$ - час миття однієї машини, хв:

$$T_{\text{м}} = n_{\text{м}} \cdot T_{\text{мм}} ,$$

де $T_{\text{мм}}$ - час миття без використання лужних розчинів, $T_{\text{мм}} = 11$ хв; $T_{\text{мм}}$ час миття з лугом, $T_{\text{мм}} = 14$ хв: $T_{\text{заг}} = (20 + 3 + 14) \cdot 2 = 74$ хв.

Для забезпечення годинного приймання молока і миття автомобільних цистерн слід визначити кількість приймальних постів,:

$$П = T_{\text{заг}} / 60 = 74 / 60 = 1,23 = 2 \text{ од.}$$

загальна площа приймально-мийного відділення:

$$F_{\text{пр}} = F_1 * \Pi = 72 * 2 = 4 \text{ буд.кв.}$$

де F_1 - площа одного поста, 72 м^2 .

Площа приймального відділення:

$$F_{\text{пр}} = K * \sum F_i = 4 * 8,22 = 32,88 \text{ м}^2,$$

де K - коефіцієнт запасу площі, який залежить від типу та потужності підприємств і вибирається з таблиці; $\sum F_i$ - сума площ одиничного обладнання встановленого в цеху.

Для визначення площі приймального відділення використовують будівельні квадрати. Площа 1 буд.кв. = $6 * 6 = 36 \text{ м}^2$

$$F_{\text{пр}} = 32,88 / 36 = 1 \text{ буд.кв.}$$

Площа апаратного відділення:

$$F_{\text{а.ц.}} = K * \sum F_i = 4 * 21,6 = 86,4 \text{ м}^2,$$

$$F_{\text{а.ц.}} = 86,4 / 36 = 2,4 \text{ буд.кв.}$$

Площа відділення виробництва сиру кисломолочного та сиркових виробів:

$$F_{\text{ц.сиру}} = K * \sum F_i = 4 * 70 = 280 \text{ м}^2,$$

$$F_{\text{ц.сиру}} = 280 / 36 = 8 \text{ буд.кв.} + \text{лінія}$$

Площа відділення виробництва сироваткових напоїв

$$F_{\text{ц.нап}} = K * \sum F_i = 4 * 57,5 = 228,8 \text{ м}^2,$$

$$F_{\text{ц.нап}} = 228,8 / 36 = 6,4 \text{ буд.кв}$$

Проводимо розрахунок площі для камери зберігання сироваткового напою

$$F_{\text{кам}} = \frac{8117 \cdot 0,75}{396 \cdot 0,5} = 30,8 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{кам}} = \frac{30,8}{36} = 0,85 \approx 1 \text{ буд. кв.}$$

5. Площа камер зберігання:

Проектуємо одну камеру зберігання.

$$F_{\text{кам}} = \frac{M_{\text{пр}} \cdot \tau_{\text{зб}}}{q * 0,5},$$

де $M_{\text{пр}}$ - маса продукту; $\tau_{\text{зб}}$ - час зберігання продукту на підприємстві.

Для кисломолочних продуктів – 0,75 день. q – кількість продуктів, які зберігаються $q=570$.

$$F_{\text{кам}} = (4228 * 2 * 0,75) / 5700,05 = 22,26 \text{ м}^2 = 1 \text{ буд.кв.}$$

Площу інших цехів вибираємо за таблицею у відповідній літературі.

Зведена таблиця розрахунків площ

Таблиця 2.21 - Зведена таблиця розрахунків площ

Назва приміщення	Площа		
	Розрахункова, м ²	Будівельна	
		м ²	буд.кв
ПМВ	144	144	4
Приймальне відділення	32,88	36	1
Апаратне відділення	86,4	90	2,5
Цех виробництва сиру кисломолочного та сиркових виробів	490,0	504	14
Цех виробництва сироваткового напою	228,8	252	7
Камера зберігання сиру кисломолочного	22,26	36	1
Камера зберігання напоїв	30,8	36	1
Централізована мийка	36	36	1
Лабораторії	90	126	3,5
Кімната технолога	36	36	1
Їдальня	36	36	1
Душова	36	36	1
Гардеробні	36	36	1
Склад тари і упаковки	36	72	2
Склад мийних засобів	18	18	0,5
Експедиція	36	36	1
Коридор	126	126	3,5

3. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ТА ОХОРОНА ПРАЦІ

Згідно з нормами закону "Про безпеку та охорону праці" та положеннями "Кодексу про безпеку роботи", на території підприємстві необхідно створити умови праці, які забезпечують захист працівників від травм та шкоди для їх здоров'я, що можуть виникати через різні небезпечні фактори. Метою охорони праці є збереження здоров'я та забезпечення високої працездатності працівників під час виконання роботи.

Керівник підприємства несе відповідальність за організацію своєчасного та якісного навчання з охорони праці, а також за перевірку знань працівників у цій галузі.

Відповідно до правил, з кожним співробітником обов'язково має бути проведено навчання з питань безпеки праці щонайменше один раз на рік. Після інструктажу кожен співробітник має підписатися в спеціальному журналі з техніки безпеки. Також проводиться вступний інструктаж для новопризначених співробітників.

Нормативні вимоги з охорони праці, розроблені та затверджені, є обов'язковими для виконання всіма юридичними та фізичними особами, які займаються будь-якими видами діяльності, включаючи проектування, будівництво, реконструкцію та експлуатацію об'єктів, конструювання обладнання, розроблення технологічних процесів, організацію виробництва та праці.

Загальні критерії для облаштування робочої зони встановлені, які включають гранично допустимі рівні шуму, вібрацій та нормативи за освітлювальним комфортом та умовами мікроклімату. Розташування технологічного обладнання повинно сприяти легкості доступу для експлуатації, технічного обслуговування та гігієнічної очистки. Процесне обладнання повинно періодично проходити технічний огляд і випробування відповідно до встановлених термінів згідно з інструкціями з експлуатації. Всі працівники молочної промисловості зобов'язані використовувати засоби індивідуального

захисту. Робочі місця повинні підтримуватися в чистоті та порядку протягом всього робочого часу. На робочих місцях має бути вивішена необхідна інформація, включаючи надписи, схеми та інструкції щодо дій у випадку небезпечних або аварійних ситуацій.

Відносно умов мікроклімату, на об'єктах молочної індустрії планується проведення роботи невеликої інтенсивності категорії I б у лабораторних приміщеннях та завдань помірної складності категорії II б у виробничих зонах

Оптимальні показники температури, вологості повітря та руху повітряних мас на робочих місцях повинні бути у відповідності з нормами, зазначеними в державному стандарті ГОСТ 12.1.005-88. Дані щодо параметрів мікроклімату викладені 3.1 табл.

Таблиця 3.1 – Оптимальні величини температури, відносної вологості, швидкості руху повітря в робочій зоні виробничих приміщень

Період року	Категорія робіт за рівнем енерговитрат, Вт	Температура повітря, °C	Температура поверхонь, °C	Відносна вологість повітря, %	Швидкість руху повітря, м/с
Холодний	I б (140 – 174)	21 – 23	20 – 24	40 – 60	0,1
	II а (175 – 232)	19 – 21	18 – 22	40 – 60	0,2
	II б (233 – 290)	17 – 19	16 – 20	40 – 60	0,2
Теплий	Iб (140 – 174)	22 – 24	21 – 25	40 – 60	0,1
	IIа (175 – 232)	20 – 22	19 – 23	40 – 60	0,2
	IIб (233 – 290)	19 – 21	18 – 22	40 – 60	0,2

Для підтримки стандартних умов мікроклімату протягом холодної пори

року виробничі простори оснащуються системами водяного опалення, тоді як у літній час застосовуються кондиціонування та вентиляційні агрегати для охолодження.

Вимоги до освітлення. Освітлення приміщень на виробництві має відповідати вимогам СНіП III-4-80. Нормативні вимоги до природного та штучного освітлення подаються в 3.2 таблиці.

Таблиця 3.2 – Нормативні вимоги природного і штучного освітлення

Найменування приміщення	Природне освітлення, КЕО, %	Штучне освітлення, Е, лк
Приймально-миюче відділення, апаратне відділення	1,5	200
Цех виробництва сиру кисломолочного, цех розливу	1,8	200
Цех резервування сироватки, приймальне відділення	1,0	75
СІР-мийка	–	200
Хімічна, бактеріологічна лабораторії, дегустаційна зала	1,5	400
Камера зберігання готової продукції, камера доохолодження сиру кисломолочного, склад тари, упаковки, відділення зберігання компонентів, відділення підготовки компонентів	–	75
Коридори	–	75

На підприємствах молочної промисловості для штучного освітлення використовуються люмінесцентні, металогалогенні лампи та лампи розжарювання. У бактеріологічних лабораторіях до загальної системи освітлення включають бактерицидні лампи. При необхідності евакуації людей передбачається евакуаційне освітлення з інтенсивністю 0,5 лк.

Щодо шуму та вібрації на виробництві, джерелами є вентиляційні та

холодильні установки, технологічне обладнання та внутрішньозаводський транспорт. Рівні шуму на робочих місцях не повинні перевищувати 80 дБ та мають відповідати критеріям, встановленим за ГОСТ 12.1.003-83 і ГОСТ 12.1.050-86. Припустимі показники вібрації, пов'язані з виробничим процесом, не мають перевищувати 92 дБ, згідно з нормами ДНАОП 0.03-3.12-84, ДНАОП 0.03-3.11-84 та ГОСТ 12.1.012-90.

Прийнятні рівні вібрації, пов'язані з виробництвом, для сталих робочих зон у виробничих ареалах мають бути узгоджені з нормами, визначеними в ДНАОП 0.03-3.12-84, ДНАОП 0.03-3.11-84 та ГОСТ 12.1.012-90, і не мають перевищувати 92 децибелів.

Принципи безпечного обігу технічних засобів на підприємствах молочної промисловості включає вимоги стандарту ГОСТ 12.2.003-91. Перед початком роботи на установках перевіряється наявність та справність ущільнюючих резинових прокладок, захисне заземлення електродвигунів та пультів управління. Під час монтажу агрегату пластини стискають до мітки, підключають водні та молочні трубопроводи, промивають пластинчасті апарати та молочні трубопроводи. Під час роботи відбувається підтримання температурного режиму пастеризації молока та нагрівальних агентів, уникання перевантаження апаратів. Після завершення роботи закриваються подача молока та вмикаються процеси витіснення молока та охолодження установки.

На підприємствах молочної промисловості для теплової обробки молока використовують різноманітні установки, включаючи пластинчасті пастеризатори, трубчасті пастеризатори, пластинчасті підігрівачі та охолоджувачі. Перед початком експлуатації установок перевіряють наявність та справність ущільнюючих резинових прокладок, захисного заземлення електродвигунів і пульта керування. При збиранні установок пластини затискаються до рівня, молочні і водні трубопроводи приєднуються, а пластинчастий апарат і молочні трубопроводи промиваються. Прилади пульта керування перебувають у режимі автоматичного управління процесом. Під час роботи дотримуються температурного режиму пастеризації молока та

нагрівальних агентів і уникають перевантаження апарату вище його паспортної продуктивності. Після завершення роботи припиняють подачу молока у зрівнювальний бачок, запускають воду для видалення молока з пристрою, зупиняють подачу пара та гарячої води, вимикають сепаратор і забезпечують вимкнення пульта керування.

Для механічної обробки вершків передбачено використання гомогенізаторів, переважно клапанного типу з необхідною продуктивністю. Перед запуском обладнання здійснюється перевірка працездатності електричного стартового обладнання, міцності кріплення захисних бар'єрів механізму приводу, належності та ефективності заземлюючого захисту, наявності масла у масляному баку та коректності управління клапанами.

Додатково, перед запуском резервуарів забезпечується перевірка на відсутність чужорідних об'єктів, перевіряється наявність заземлення електромоторів та стартового обладнання, а також контролюється робота крайових вимикачів..

У виробництві сиру кисломолочного застосовуються готові поточні лінії заданої продуктивності. Перед початком роботи перевіряється Перевірка на робочий стан стартових механізмів, вимикачів, електричних роз'ємів, захисних бар'єрів, оболонки безпеки, систем блокування та заземлювальних пристроїв.

На робочому місці повинна бути чиста і неслизька підлога. Знімати та встановлювати змінні частини обладнання можна тільки після його вимкнення за допомогою головного рубильника. Вмикати та вимикати обладнання в мережу дозволяється лише сухими руками. У разі виникнення стороннього шуму, диму, електричної напруги на обладнанні або підвищення нагріву поверхонь слід негайно зупинити подачу сировини в обладнання та вимкнути його [64-66].

Ключові фактори, що сприяють електротравмам, включають грубе ігнорування норм безпеки. Щоб уникнути електричних уражень серед персоналу на виробництві, критично важливо впровадження заходів заземлення

для техніки, встановлення захисних бар'єрів та монтаж автоматичних вимикачів. Необхідно також забезпечити робітників засобами особистого захисту, включно з ізоляційними рукавичками та захисними гумовими підкладками.

У цеху з виробництва сиру кисломолочного дотримуються всі вимоги охорони праці згідно системи стандартів безпеки праці. Основні проходи в місцях постійного перебування робочих та фронту обслуговування обладнання мають ширину 2,0 м, проходи для огляду та налаштування обладнання - 0,8 метра, коридори між машинами та стінами приміщення - 1,0 метр

Вимоги на підприємстві повинні відповідати вимогам нормативної документації.

- Техніка огляду обладнання має бути використана відповідно до поточних інструкцій з експлуатації обладнання.;
- Провести розробку інструкцій з охорони праці для нового обладнання;
- провести обов'язкове навчання з охорони праці для всіх працівників;
- Створити систему навчання з охорони праці відповідно до поточного законодавства.;
- Кожні шість місяців проводити перевірку рівня знань робітників щодо техніки та пожежної безпеки, а також виробничої санітарії.;
- Оцінити ефективність заходів з безпеки на найважливіших виробничих ділянках та надати обґрунтовані рекомендації з їх поліпшення.;
- Належно дотримуватися працівниками виробничих інструкцій відповідно до технологічного процесу;
- Заходи з підвищення фінансування системи охорони праці до відповідності нормативним вимогам.;
- Здійснити придбання недостатних медичних матеріалів або засобів.;
- Організувати в приміщеннях пункти протипожежного захисту та системи вентиляції, відповідно до вимог правил санітарії виробничого приміщення.;
- Необхідно регулярно проводити перевірку ефективності заземлення обладнання..

ЗАГАЛЬНІ ПІДСУМКИ

Проведено аналіз дослідження актуального стану виробництва вітчизняних молочних продуктів з підвищеною біологічно та харчовою цінністю та визначено перспективні напрями розширення асортименту сиркових виробів, збагачених функціональними добавками.

Розробка сирів, в тому числі пастоподібних сирних продуктів, що виступають як живильні та цінні продукти харчування, націлена на вирішення ключових задач, зокрема на подолання недостатності молочної сировини та на збільшення різноманітності виготовленої продукції. З огляду на дослідження різноманітних типів рослинних матеріалів, що можуть слугувати джерелами поліненасичених жирних кислот, обрано льняну олію..

Були проведені розрахунки сировини, допоміжних матеріалів і готової продукції, обґрунтовано технологічні режими для реалізації запропонованої лінійки продукції відповідно до обладнання та технологічного процесу. Аналізовано також вимоги стандартів та нормативів стосовно якості вхідної сировини та кінцевого продукту, проведений відбір технологічного обладнання для ефективної роботи цехів і розраховані виробничі площі..

На основі результатів органолептичного дослідження рекомендовано включити до складу сиркового виробу лляної олії в кількості 10 %, що забезпечує сирному продукту ледь помітний післясмак використаної добавки.

Встановлено, що сиркова паста з додатковим 10% вмістом лляної олії характеризується найбільш оптимальним жирнокислотним складом. Співвідношення насичених жирних кислот до ненасичених у даній сирковій пасті становить 1,9 : 1, а співвідношення між ПНЖК родин омега – 3, – 6 та – 9 становить 1,3 : 1 : 5,3.

Розроблено нового виду сиркового виробу. Була встановлена харчова цінність нового виду сиркового виробу, і дослідження показало, що розроблений продукт знизить суттєвий дефіцит в раціоні ПНЖК родини омега – 3 і є однією із альтернатив вирішення проблеми дефіциту вказаних ПНЖК у раціоні.

Сворено технологічну схему та рецептуру виробництва сирково-вершкової пасти з лляною олією.

Виконано розрахунок вартості виготовлення нової продукції, виявлено, що загальна вартість виробництва запропонованого товару складає 2,92 % більша від аналога і становить – 130297,39 грн/т порівняно з аналогом 126605,31 грн/т, а одна упаковка масою 100 г продукту – 13,03 грн/уп порівняно з аналогом 12,7 грн/уп, що на 033 грн більше. Однак, розроблена сирково-вершкова паста з лляною олією має підвищений вміст ПНЖК же, очікується значний інтерес з боку споживачів та виробників.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Осейко М. І. Технологія рослинних олій / М. І. Осейко. – Київ: Варта, 2006. – 280 с.
2. Овсієнко К.В. Розроблення технології сироватко-вершкового сиру з харчовими волокнами: дис. доктора філософії : ДФ 26.058.015 . Київ, 2022. 178 с.
3. Лялик А.Т. Біотехнологічні аспекти виготовлення сирів з підвищеним вмістом Омега-3 жирних кислот: дис. ... канд. техн. наук : 03.00.20 «Біотехнологія». Тернолопіль, 2021. 180 с.
4. Власенко В.В., Соломон А.М., Дідух Г.В. Визначення пробіотичної складової для десертних кисломолочних продуктів функціонального призначення. Харчова наука і технологія. 2010. № 13 (4). С. 69-71.
5. Шемета О.О., Дожук К.М. Функціональне харчування – новий підхід до здорового способу життя. Ліки України. 2015. №1 (186). С. 24-27.
6. Дідух Н.А. Використання рослинних олій у виробництві молочних геропродуктів / Н.А. Дідух, А.В. Зайцева // Молочна пром-сть. №9(34). 2006. С. 23–27.
7. Aleksandra A., Niveska P., Vesna V., Jasna T., Tamara P., Marija G. Milk in human nutrition: comparision of fatty acid profiles. Acta. Vet. 2009;59:569–578.
8. Грек О.В., Красуля О.О. Молокопереробка. Інновації : підручник. Київ: НУХТ, 2017. 390 с.
9. Технологія молока і молочних продуктів: підручник / Г.Є. Поліщук та ін. Київ: НУХТ, 2013. 502 с.
10. Грек О.В., Скорченко Т.А. Технологія сиру кисломолочного та виробів з нього : навч. посіб. Київ : НУХТ, 2009. 287 с.
11. Соломон А. М., Новгородська Н. В., Бондар М. М. Кисломолочні десерти з подовженим терміном зберігання : монографія. Вінниця: РВВ ВНАУ, 2019. 155 с.

12. Шубравська О. В., Сокольська Т. В. Розвиток ринку молока і молочної продукції: світові тенденції і вітчизняні перспективи. Економіка і прогнозування, 2018, № 2. С. 80-93.
13. Сучасний підхід до розроблення технології сиркових виробів / А. Тимчук, О. Онопрійчук, О. Грек, А. Пухляк, В. Пасічний // Продовольча індустрія АПК. 2015. № 1-2. С. 25-29.
14. Плотнікова Р.В. Наукові та практичні основи виробництва десертної продукції на основі молочної та плодово-ягідної сировини: монографія. Харків, 2015. 170 с. 17. ДСТУ 4503:2005 «Вироби сиркові, загальні технічні умови». К.: Держспоживстандарт України, 2008. 15 с.
15. Anastasiia Lialyk, Oleg Pokotylo, Mykola Kukhtyn, Ludmila Beyko, Yulia Horiuk, Svetlana Dobrovolska. Fatty acid composition of curd spread with different flax oil content. Nova Biotechnologica et Chimica 19 №. 2 (2020):с. 216-222.
16. Ощипок І.М. Використання нових харчових добавок з рослинної сировини у харчовій промисловості. Вісник Львівської комерційної академії. Серія товаровознавча. 2015. Вип. 15. С. 77-81
17. Гачак Ю.Р., Гутий Б.В., Беницька А., Дякун Т., Пристанський Р., Кінницька Л., Сельський В. Р. Використання кріопорошку «Амарант» в технології молочних продуктів лікувально-профілактичного спрямування. Науковий вісник ЛНУВМ та БТ імені С. З. Гжицького. 2017. № 80. С. 57-62.
18. Гачак Ю. Р. Розробка рецептур сиркових мас із кріопорошками «Морська капуста» та «Брокколи» та їх технологічні характеристики. Науковий вісник ЛНУВМБС ім. С. З. Гжицького. 2016. № 1 (65). С. 53-59.
19. Рудакова Т. В. Розроблення складу молочних продуктів дитячого харчування із зерновим інгредієнтом. Зернові продукти і комбікорми. 2015. №. 60. С. 33-38.
20. Онопрійчук О.О.: автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата наук: спец. 05.18.16 «Удосконалення технології сиркових виробів із зерновими інгредієнтами » / Онопрійчук О.О. К., 2008.

21. Патент на винахід № 105581 A23C23/00 A23C19/09 Паста сиркова для дитячого харчування Романчук Ірина Олегівна (UA), Рудакова Тетяна Василівна (UA), Андреус Світлана Миколаївна (UA), Моїсеєва Людмила Олексіївна (UA) заявник та патентовласник Інститут продовольчих ресурсів національної академії аграрних наук.

22. Стеценко Н. О. Функціональні харчові продукти у забезпеченні здоров'я людини. *Die Relevanz und die Neuheit der modernen wissenschaftlichen Studien : der Sammlung wissenschaftlicher Arbeiten «ΛΟΓΟΣ» zu den Materialien der internationalen wissenschaftlich-praktischen Konferenz*, Wien, 23 August, 2019. Wien : NGO «Europäische Wissenschaftsplattform». 2019. В. 3. S. 56-59.

23. Сімахіна Г.О., Науменко Н.В. Харчування як основний чинник збереження стану здоров'я населення. *Проблеми старення и долголетия*. 2016. Т. 25, №2. С. 204-214.

24. Гойко І.Ю., Стеценко Н.О. Використання рослинної сировини для збагачення кисломолочних сирів антиоксидантної дії. *Modern engineering and innovative technologies*. 2020. Is. 11. Part 1. P. 49-52.

25. Розробка технології молочно-солодового десерту функціонального призначення: Автореф. дис... канд. техн. наук: 05.18.04 / А.В. Мінорова ; Нац. ун-т харч. технологій. К., 2004. 20 с.

26. Гордійчук Л. М. Вміст жирних кислот загальних ліпідів у молоці корів за додаткового введення клітковини до раціону в літній період / Л. М. Гордійчук, І. Ю. Вахуткевич // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. Ґжицького. – 2015. – Т. 17, № 1(3). – С. 43 – 47.

27. Очколяс Олена Миколаївна. Удосконалення технології вершкового масла підвищеної харчової цінності [Текст] : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.18.04 / Очколяс Олена Миколаївна ; Одес. нац. акад. харч. технологій. – Одеса, 2018. – 24 с.

28. Ganesan B, Brothersen C, McMahon DJ (2014) Fortification of foods

with omega-3 polyunsaturated fatty acids. Crit. Rev. Food Sci. Nutr. 54: 98-114.

29. Givens DI, Gibbs RA. Very long chain n-3 polyunsaturated fatty acids in the food chain in the UK and the potential of animal-derived foods to increase intake. Nutr. Bulletin. 2006;31:104–110.

30. Sahari MA, Farahani F, Soleimani Y, Mokhlesi A. n-3 fatty acid distribution of commercial fish species components. J. Am. Oil Chem. Soc. 2013;90:1167–1178.

31. Романчук, И.О. Использование УВТ-обработки молока при производстве творога и творожных изделий [Текст] / И.О. Романчук, Е.А. Кострицкая / Молочное дело. – 2009. – № 7-8. – С. 18 – 19.

32. Papanikolaou Y, Brooks J, Reider C, Fulgoni VL, 3rd. U.S. adults are not meeting recommended levels for fish and omega-3 fatty acid intake: results of an analysis using observational data from NHANES 2003-2008. Nutr J 2014;13:31. [PubMed abstract].

33. Покотило О., Юзва Ю., Ониськів В. Технологія виготовлення йогурту з лляним насінням // Всеукраїнська науково-технічна конференція «Актуальні проблеми харчової промисловості» – Тернопіль, ТНТУ, 8-9 жовтня 2013р. – 161 с

34. Покотило О., Ониськів В. Вміст токоферолів у рослинних оліях // Матеріали Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів. Актуальні задачі сучасних технологій – Тернопіль 11-12 грудня 2013. – С. 267.

35. Коваль О. А. Насіння льону — найбагатше джерело біологічно активних речовин / О. А. Коваль, Я. І. Скрипка. // Young Scientist. – 2017. – №11 (51). – С. 35 – 37.

36. Вейса-Гензер М., Моррис Д. Х. Льняное семя. Пищевые продукты, здоровье, функциональные свойства / пер. с англ. – Канада, 1998. – 215 с.

37. Олійність сортів льону в різних умовах вирощування / Дрозд І. Ф., Шпек М. П., Лях В. О. / Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН. – 2010. – №15. – С.45-48.

38. Denomme, J., et al., Directly Quantitated Dietary (n-3) Fatty Acid Intakes of Pregnant Canadian Women are Lower than Current Dietary Recommendations. *Human Nutrition and Metabolism*. 135(2): 206-211, 2005.
39. Шеманська Є. І. Склад і біологічна цінність олій холодного пресування / Є. І. Шеманська. // Вісник ДонНУЕТ. – 2012. – №1 (53). – С. 221 – 225.
40. Химический состав пищевых продуктов: справочник в 2 т. / (под ред. Н. М. Скурихина и М. Н. Волгарева –2-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1987. Кн. 2: Справочные таблицы содержания аминокислот, витаминов, макро- и микроэлементов, органических кислот и углеводов. – 1987. – 360 с.
41. Батурич А., Мендельсон Г. Питание и здоровье: проблемы XXI века. *Пищевая промышленность*. 2005. №5. – С. 105-107/
42. Поліщук Г.Є. Технологія сиру: Навч. посібник. / Г.Є. Поліщук, А.О. Бовкун, С.С. Колесникова К.: НУХТ, 2009. 151 с.
43. Дідух Н.А. Рекомендації щодо використання рослинних олій у функціональних молочних продуктах діабетичного призначення / Н.А. Дідух, Н.О. Могилянська // Обладнання та технології харчових виробництв: Темат. зб. наук. пр. Вип. 17, т.1. – Донецьк: ДонДУЕТ, 2007. – С. 79 – 86.
44. Віннікова В.О. Порівняльна характеристика споживчих властивостей сиркової пасти, збагаченої ω -3 та ω -6 / В.О. Віннікова // Праці ТДАТУ. – Вип. 14. Т.1 – Миколаїв. – 2014. – С. 97 – 102.
45. Патент № 2603275 С1, 27.11.2016.
46. Тютюкова Д.О., Гринченко Н.Г., Пивоваров П.П., Гринченко О.О. Аналіз технологій продукції з сиру кисломолочного як передумова інноваційного задуму нової продукції. *Збірник наукових праць ХДУХТ*. 2017. Ч. 1. С. 103-117.
47. Хоменко О.А. Аналіз ідентифікації ознак механізму управління фінансовою безпекою молокопереробних підприємств / О.А. Хоменко //

Економічний дискурс. 2019. № 1. С. 63-69.

48. Яловега Л.В. Основні тенденції та перспективи розвитку ринку сиру в Україні / Л. В. Яловега. // Економічний форум. 2012. №2. С. 43-46.

49. Практикум з технології молока та молочних продуктів : навч. посіб. / О.В. Грек, Н.М. Ющенко, Т.Г. Осьмак та ін. Київ: НУХТ, 2015. 431 с.

50. Науково-практичні основи технології молока [Електронний ресурс]: метод. рекомендації до практич. занять для студ. освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» денної та заочної форм навчання / уклад. А.В. Тимчук, О.О. Онопрійчук, Т.Г. Осьмак. К.: НУХТ, 2018. 59 с.

51. Гуляєв-Зайцев С. С. Розробка технології виробництва пастоподібного плавленого сиру на роторно-вихровому емульгаторі / С. С. Гуляєв-Зайцев, А. О. Бовкун. // Наукові праці Українського державного університету харчових технологій. – 2001. – №10 (2). – С. 45 – 46.

52. Єресько Г. О. Фізико-хімічні процеси виробництва пастоподібних плавлених сирів на основі кисломолочного сиру / Г. О. Єресько, С. С. Гуляєв-Зайцев, А. О. Бовкун. // Вісник аграрної науки. – 2001. – №9. – С. 62 – 64.

53. ДСТУ 3662:2018 «Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови».

54. ДСТУ 8131:2015 «Вершки-сировина. Технічні умови».

55. ДСТУ 4503:2005. Сиркові вироби. Загальні технічні умови. Чинний від 2006–01–01. К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 17 с. – (Національний стандарт України).

56. ДСТУ 4554:2006. Сир кисломолочний. Технічні умови. Чинний від 2007–01–01. К.: Держспоживстандарт України, 2007. – 17 с. – (Національний стандарт України).

57. ДСТУ 4570:2006. Жири рослинні та олії. Метод визначання пероксидного числа. Чинний з 2008.01.01. К.: Держспоживстандарт України, 2008. – 9 с. – (Національний стандарт України).

58. ДСТУ 4834:2007. Молоко та молочні продукти. Правила приймання, відбирання та готування проб до контролювання. Чинний від 01- 10-

2008. К.: Держспоживстандарт України, 2008. – 19 с. – (Національні стандарти України).

59. ДСТУ 7057:2009 Молоко коров'яче сире. Визначення густини, масової частки жиру, білка, сухої речовини та лактози ультразвуковим методом. К.: Держспоживстандарт України, 2009. – 11 с.

60. Технологічні розрахунки у молочній промисловості : навч. посіб. / Г.Є. Поліщук та ін. Київ : НУХТ, 2013. 343 с.

61. ДСТУ ISO 150-2002. Олія лляна сира, рафінована і полімерізована для лаків і фарб. Технічні вимоги та методи випробування. К.: Держспоживстандарт України, 2003. – 18 с. – (Національний стандарт України).

62. ДСТУ ISO 3960-2001. Олії тваринні і рослинні. Методи визначення кислотного числа. К.: Держспоживстандарт України, 2005. – 8 с.

63. Коваль О. А. Насіння льону — найбагатше джерело біологічно активних речовин / О. А. Коваль, Я. І. Скрипка. // Young Scientist. – 2017. №11 (51). – С. 35 – 37.

64. Лляна олія. ТзОВ "Земледар-Інфо" <https://zemledar.ua/llyana-sirodavlena-oliya>

65. Офіційний сайт. Законодавство України. Норми фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах та енергії. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1206-17#Text>

66. Косянчук В. В. Особливості застосування системи НАССР на молокопереробних підприємствах. / В. В. Косянчук, О. М. Бергілевич, І. М. Лоцкін. // Молочна промисловість. – 2017. – №3. – С. 22–27.

67. Кравців Р. Й., Цісарик О. Й., Параняк Р. П., Дроник Г. В., Островський Я. Ю. Біохімія молока. Практикум. – Львів: ТеРус, 2000. – 150 с.

68. Система аналізу ризиків і критичних контрольних точок ХАССП. Рекомендації для молокозаводів зі зразками програм ХАССП для молочних продуктів. Міжнародна асоціація виробників молочної продукції. 2009. 306 с. URL: <https://cutt.ly/xRxPlum>.

69. Скарбовійчук О.М., Кочубей-Литвиненко О.В., Чернюшок О.А.,

Федоров В.Г. Хімічний склад і фізичні характеристики молочних продуктів : навч. посіб. Київ : НУХТ, 2012. 311 с.

70. EHEDG Document No.8, Second Edition. Hygienic equipment design criteria. / G. Hauser, G.J. Curiel, H.-W. Bellin at al. 2004. 14 p.

71. Система управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги : ДСТУ 4161:2003. [Чинний від 2003-07-01.]. Київ: PELTA.ORG, 2003. 13 с. (Національний стандарт України)

72. Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-яких організацій харчового ланцюга : ДСТУ ISO 22000:2007. – [Чинний від 2007–08–01.]. Київ: PELTA.ORG, 2007. 30 с. (Національний стандарт України).

73. Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-яких організацій харчового ланцюга : ДСТУ ISO 22000:2007. – [Чинний від 2007–08–01.]. Київ : PELTA.ORG, 2007. 30 с. (Національний стандарт України).

74. Система HACCP: довідник / В.Н. Биков [та ін.]; відп. В.Н. Сухов. – Л.: НТЦ Леонорм-Стандарт, 2003. 218 с.

75. Напрями підвищення ефективності діяльності підприємств молочної галузі / В.В. Джеджула, І.Ю. Єпіфанова, М.Ю. Дзюбко. Інвестиції: практика та досвід – 2018 – № 11. – С. 12–14.

76. Посібник для малих та середніх підприємств молокопереробної галузі з підготовки та впровадження системи управління безпечністю харчових продуктів на основі концепцій HACCP / Міжнародний інститут безпеки та якості харчових продуктів (IFSQ). Київ, 2010. 194.

77. Методичні рекомендації щодо впровадження системи HACCP на молокопереробних підприємствах / Якубчак О.М., Димань Р.М., Олійник Л.В..- Київ: “Біопром”, 2005. 40 с.

78. Димань Т.М., Мазур Т. Г. Безпека продовольчої сировини і харчових продуктів ("Академія"), 2011. 520 с.

Поз. познач.	Найменування				Кіл.	Примітка	
T-91-1	Молоко незбиране						
T-91-2	Молоко очищене незбиране						
T-91-3	Молоко охолоджене						
T-92-1	Молоко підігріте до темп. сепарування						
T-92-3	Знежирене молоко						
T-92-4	Знежирене пастеризоване						
T-92-5	Вершки з м.ч. жиру 55%						
T-92-6	Пастеризовані вершки з м.ч. жиру 55%						
T-92-7	Охолоджене незжирене молоко						
T-92-8	Закваска						
T-92-9	Суміш для сиру незжиреного						
T-92-10	Сироватка						
T-92-11	Відпресований незжирений сир						
T-92-12	Відпресований з м.ч.ж. 18 %						
T-92-13	Охолоджений сир незжирений						
T-92-14	Охолоджений сир з м.ч.ж. 18 %						
T-92-15	Цукор-пісок						
T-92-16	Сіль						
T-92-17	Вершки						
T-92-18	Ляна олія						
T-92-19	Паста сирково-вершкова з ляною олією солодка						
T-92-20	Паста сирково-вершкова з ляною олією солонна						
T-92-21	Знежирена сироватка						
T-92-22	Підсирні вершки						
T-92-23	Сироватка пастеризована						
T-92-24	Сік томатний						
					Специфікація		Арк.
Зм.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата			2

Таблиця 1 - Органолептичні показники свіжовиготовленого кисломолочного сиру нежирного

Показники, що оцінюються	Характеристика показника, згідно з ДСТУ 4554:2006	Характеристика кисломолочного сиру
Консистенція та зовнішній вигляд	М'яка, мазка або розсипчаста. Дозволено незначну крупинчастість та незначне виділення сироватки	М'яка, розсипчаста. Незначна крупинчатість без виділення сироватки
Смак та запах	Характерний кисломолочний без сторонніх присмаків і запахів	Характерний кисломолочний, без сторонніх присмаків і запахів
Колір	Білий або з кремовим відтінком, рівномірний за всією масою	Білий, рівномірний за всією масою



Таблиця 2 - Фізико-хімічні показники кисломолочного сиру нежирний торгової марки «Молокія»

Показники	Кисломолочний сир нежирний
Масова частка жиру, %	0,05
Масова частка білку, %	18,5
Масова частка СЗМЗ	20,0
Кислотність титрована, °Т	173,5
Фосфатаза	Не виявлено



Таблиця 3 - Жирнокислотний склад молочного жиру

Назва жирних кислот	Масова частка жирної кислоти, %	Рекомендована к-сть, г/добу
Насичені		
Масляна	3,747	—
Капронова	2,196	—
Каприлова	1,187	—
Капринова	2,508	—
Лауринова	2,765	—
Міристинова	11,246	—
Пальмітинова	33,137	—
Стеаринова	9,585	—
Інші кислоти	6,542	—
Всього насичені	69,166	25
Ненасичені		
Олеїнова	21,075	—
Лінолева	3,59	—
Ліноленова	0,801	—
Арахідонова	0,059	—
Інші кислоти	0,670	—
Всього ненасичені	21,075	31

Таблиця 4 - Результати мікробіологічних досліджень сировини для виробництва сиркового продукту

Продукт	Середовище	
	МПА	Ендо колоній
Сир кисломолочний	30·10 ³	5·10 ³

Таблиця 5 - Органолептичні показники лляної олії ТМ «Земледар»

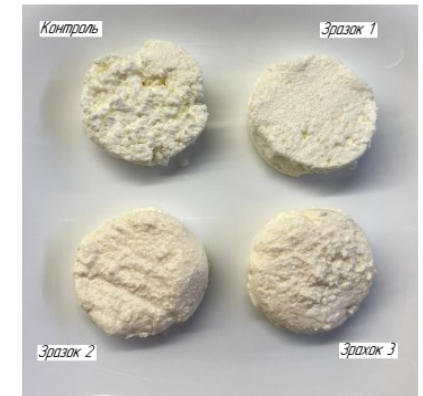
Показники	Органолептичні показники
Консистенція, зовнішній вигляд	Рідина напівпрозора, злегка в'язка, однорідна
Смак, запах	Виражений характерний аромат, з незначною гіркотою
Колір	Золотисто-жовте забарвлення

Таблиця 6 - Жирнокислотний склад лляної олії ТМ «Земледар»

Назва жирної кислоти	Вміст жирної кислоти, %
Міристинова	Сліди
Пальмітинова	7,40
Стеаринова	4,20
Арахідова	0,50
Пальмітоолеїнова	0,20
Олеїнова	21,40
Лінолева	12,80
Ліноленова	53,50

Таблиця 7 - Органолептичні показники дослідних зразків сиркової пасти з різним вмістом лляної олії

Назва показника	Сиркова паста з вмістом лляної олії, %		
	Зразок 1 (8 %)	Зразок 2 (10 %)	Зразок 3 (12 %)
Колір	Білий з ледь вираженим кремовим відтінком, рівномірний за всією масою	Білий з кремовим відтінком, рівномірний за всією масою	Білий з вираженим кремовим відтінком, рівномірний за всією масою
Консистенція	Однорідна, пастоподібна	Однорідна, пастоподібна	Однорідна, пастоподібна
Смак і запах	Характерний кисломолочний без зайвої кислотності, з ледь відчутно гірчичним присмаком лляної олії	Характерний кисломолочний, без зайвої кислотності, з ледь відчутно гірчичним присмаком лляної олії	Характерний кисломолочний, без зайвої кислотності, з гірчичним присмаком лляної олії



220178 024 НГ 002 СК

Відомості про аналізовані зразки сировини/продукції з відповідним вказанням датою-місяцем-роком на складанні зразків лабораторії на підставі протоколу №.../.../.../.../.../...

Акт	Акт	Акт	Акт
№	№	№	№
Датум	Датум	Датум	Датум
Проб	Проб	Проб	Проб
Температура	Температура	Температура	Температура
Масштаб	Масштаб	Масштаб	Масштаб
Світ	Світ	Світ	Світ

Накладний лист 2

НАНТ НАНТ

ЗФД-2-ПІ

Формат А1

Лист 1 з 1
Лист 2 з 2
Лист 3 з 3
Лист 4 з 4
Лист 5 з 5
Лист 6 з 6
Лист 7 з 7
Лист 8 з 8
Лист 9 з 9
Лист 10 з 10
Лист 11 з 11
Лист 12 з 12
Лист 13 з 13
Лист 14 з 14
Лист 15 з 15
Лист 16 з 16
Лист 17 з 17
Лист 18 з 18
Лист 19 з 19
Лист 20 з 20
Лист 21 з 21
Лист 22 з 22
Лист 23 з 23
Лист 24 з 24
Лист 25 з 25
Лист 26 з 26
Лист 27 з 27
Лист 28 з 28
Лист 29 з 29
Лист 30 з 30
Лист 31 з 31
Лист 32 з 32
Лист 33 з 33
Лист 34 з 34
Лист 35 з 35
Лист 36 з 36
Лист 37 з 37
Лист 38 з 38
Лист 39 з 39
Лист 40 з 40
Лист 41 з 41
Лист 42 з 42
Лист 43 з 43
Лист 44 з 44
Лист 45 з 45
Лист 46 з 46
Лист 47 з 47
Лист 48 з 48
Лист 49 з 49
Лист 50 з 50
Лист 51 з 51
Лист 52 з 52
Лист 53 з 53
Лист 54 з 54
Лист 55 з 55
Лист 56 з 56
Лист 57 з 57
Лист 58 з 58
Лист 59 з 59
Лист 60 з 60
Лист 61 з 61
Лист 62 з 62
Лист 63 з 63
Лист 64 з 64
Лист 65 з 65
Лист 66 з 66
Лист 67 з 67
Лист 68 з 68
Лист 69 з 69
Лист 70 з 70
Лист 71 з 71
Лист 72 з 72
Лист 73 з 73
Лист 74 з 74
Лист 75 з 75
Лист 76 з 76
Лист 77 з 77
Лист 78 з 78
Лист 79 з 79
Лист 80 з 80
Лист 81 з 81
Лист 82 з 82
Лист 83 з 83
Лист 84 з 84
Лист 85 з 85
Лист 86 з 86
Лист 87 з 87
Лист 88 з 88
Лист 89 з 89
Лист 90 з 90
Лист 91 з 91
Лист 92 з 92
Лист 93 з 93
Лист 94 з 94
Лист 95 з 95
Лист 96 з 96
Лист 97 з 97
Лист 98 з 98
Лист 99 з 99
Лист 100 з 100

Таблиця 8 - Зведена дані бального оцінювання органолептичних властивостей дослідних зразків сирково-вершкової пасти з різним вмістом лляної олії

Дослідні зразки	Показники, що оцінювалися	Бальна оцінка	Загальна кількість балів
Зразок 1	Смак і запах	4,6	9,4
	Консистенція і структура	3,0	
	Колір і зовнішній вигляд	2,0	
Зразок 2	Смак і запах	4,5	9,6
	Консистенція і структура	2,9	
	Колір і зовнішній вигляд	2,0	
Зразок 3	Смак і запах	3,1	7,7
	Консистенція і структура	2,8	
	Колір і зовнішній вигляд	1,9	

Таблиця 9 - Жирнокислотний склад сирково-вершкової пасти з різним вмістом лляної олії

Назва	Масова частка жирної кислоти, %			
	Сирково-вершкова основа	при додаванні до сиркової пасти лляної олії, %		
		8 %	10%	12%
Ненасичені				
Олеїнова	21,075	23,05	23,52	23,57
Лінолева	3,59	3,97	4,40	4,51
Ліноленова	0,801	4,76	5,77	6,04
Арахідонова	0,059	0,07	0,06	0,06
Інші кислоти	0,670	0,21	0,28	0,22
Всього ненасичені	21,075	32,06	34,03	34,4
Сума омега-3	0,85	4,76	5,77	6,04
Сума омега-6	3,82	4,04	4,46	4,57
Сума омега-9	22,01	23,05	23,52	23,57
ω-3/ ω-6	1 : 4,5	1,17 : 1	1,29 : 1	1,32 : 1
Співвідношення насичених до НЖК	2,7 : 1	2,1 : 1	1,9 : 1	1,9 : 1

Таблиця 10 – Рецептура пасти сирково-вершкової з лляною олією

Сировина	Норма, кг на 1000 кг без врахування втрат	Норма, г на 100 г без врахування втрат
Сир кисломолочний з м.ч.ж. 0,05 %	730,0	73,0
Вершки з м.ч.ж. 55 %	100,00	10,0
Олія лляна	100,00	10,0
Цукор-пісок	70,0	7,0
Всього	1000	100

Таблиця 11 – Харчова цінність пасти сирково-вершкової з лляною олією

Харчові речовини	Вміст поживних речовин у 100 г сировини, г		Контроль	Сирково-вершкова паства з лляною олією
	Сирково-вершкова основа	Лляна олія		
Білки	15	-	15,0	15,0
Жири	5	10,0	5,0	15,0
Вуглеводи	2,4	-	2,4	2,4
Вітаміни, мг				
B ₁ (тіамін)	0,04	-	0,04	0,04
B ₂ (рибофлавін)	0,26	-	0,26	0,26
Холін	43	-	43	43
B ₅ (пантотенова кислота)	0,21	-	0,21	0,21
B ₆ (піридоксин)	0,19	-	0,19	0,19
C (аскорбінова кислота)	0,5	-	0,5	0,5
E (токоферол)	0,1	0,5	0,1	0,15
PP (нікотинова кислота)	3,9	-	3,9	3,9
β-каротин	-	-	-	-
Мінеральні речовини, мг				
Калій	112	-	112	112
Кальцій	164	1	164	164
Магній	23	-	23	23
Натрій	41	-	41	41
Фосфор	220	2	220	220
Хлор	115	-	115	115
Ферум	0,4	-	0,4	0,4
Йод	9	-	9	9
Цинк	0,364	0,07	0,364	0,365
Енергетична цінність, ккал/100 г				
			114	204

Таблиця 12 – Витрати на виробництво та реалізацію продукції

Стаття витрат	Аналог	Розроблений продукт
Сировина і матеріали, тис.грн.	52006,44	55698,00
Допоміжні матеріали, тис.грн.	2984	2984
Енерговитрати, тис.грн.	2214,87	2214,87
Фонд заробітної плати, тис.грн.	32886,4	32886,4
Відрахування на соціальні заходи, тис.грн.	12332,4	12332,4
Витрати на освоєння, тис.грн.	246,65	246,65
Витрати на ремонт та утримання обладнання, тис.грн.	6577,28	6577,28
Адміністративні витрати, тис.грн.	1577,93	1577,93
Витрати на реалізацію, тис.грн.	10519,56	10519,56
Інші витрати, тис.грн.	5259,78	5259,78
Повна собівартість, тис.грн./т	126605,31	130297,39

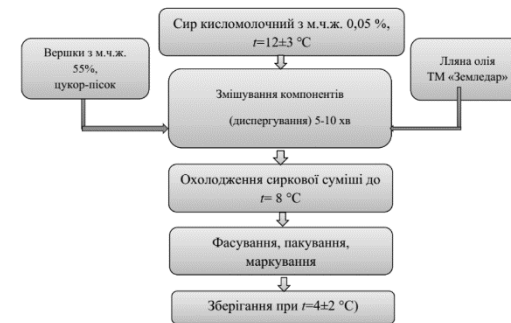


Рис. 2 – Технологічна схема виробництва пасти сиркової з лляною олією

Висновки за розділом 1

- Теоретично доведено безліч переваг застосування лляної олії як рецептурного інгредієнта у складі сиркових виробів.
- Після проведення органолептичного дослідження рекомендовано включити до складу сиркового виробу лляної олії в кількості 10 %, який надає сирковому виробу слабо-виражений присмак добавки.
- Встановлено, що сиркова паства з додатковим 10% вмістом лляної олії характеризується найбільш оптимальним жирнокислотним складом. Співвідношення насичених жирних кислот до ненасичених у даній сирковій пасти становить 1,9 : 1, а співвідношення між ПНЖК родин омега – 3, – 6 та – 9 становить 1,3 : 1 : 5,3.
- Розроблено нового виду сиркового виробу. Визначено харчову цінність нового виду сиркового виробу та встановлено, що розроблений продукт вирішує суттєву проблему дефіциту омега – 3 жирних кислот в раціоні ПНЖК родини, представляючи одну із ефективних альтернатив.
- Розроблено рецептуру та технологічну схему виробництва сирково-вершкової пасти з лляною олією.
- Проведено розрахунок собівартості розробленого продукту показав, що повна собівартість розробленого продукту на 2,92 % більша від аналога і становить – 130297,39 грн/т порівняно з аналогом 126605,31 грн/т, а одна упаковка масою 100 г продукту – 13,03 грн/уп порівняно з аналогом 12,7 грн/уп, що на 0,33 грн більше. Однак, розроблена сирково-вершкова паства з лляною олією має підвищений вміст ПНЖК, і тому користуватиметься високим попитом у споживачів та виробників.

				220178 024 НГ 003 СК			
Мен.	Лист	№ докум.	Лист	Дата	Лист	Маса	Ресурси
Розроб.		Корисність дії					
Вироб.		Безп. дії					
І.Контроль							
Накази		Вимоги ГС					
Змін							
				Накази/Лист 3			
				НЖК/ІНЖК ЗМР-2-РМ			
				Копія/Лист			

Технологічний процес	Найменування технологічної операції	Назва	Марка	Продуктивність	Кіл.	I зміна	II зміна	Маса, кг	
								Технологічного обладнання	Маса, кг
Сироватковий цех	Фасування Змішування рецептурних компонентів Пастеризація, охолодження сироватки Сепарування сироватки Резервування сироватки	Фасувальний автомат	МілПак	6000 пак/год	1	8117,6	8117,6		
		Резервуар	B2-OMB-10	10 м³	1	8117,6	8117,6		
		Пластинчаста ПОУ	ОПК-5	5 м³/год	1	8117,6	8117,6		
		Сепаратор для сироватки	MOS	5 м³/год	1	6859,2	6859,2		
Цех сиру, кисломолочного та вирабів з нього	Фасування сироватки мас Змішування рецептурних інгредієнтів Фасування Змішування Резервування, заквашування, складування молока знежиреного, опристання згустку, зневоднення згустку	Фасувальний автомат	ОРТ-01	6000 уп/год	1	2013,2	2013,2		
		Змішувач	Лінія OBRAM	1500 кг/год	1	2013,2	2013,2		
		Фасувальний автомат	ОРТ-01	6000 уп/год	1	2293,8	2293,8		
		Змішувач	Лінія OBRAM	1500 кг/год	1	2293,8	2293,8		
Апаратне відділення	Резервування вершків Пастеризація вершків Охолодження вершків Сепарування молока Підігрів, пастеризація, охолодження	Резервуар	Я1-ОСВ-4	4000 л	1	1778,8	1778,8		
		Трубчастий пастеризатор	ПТУ-10	10000 л/год	1	1778,8	1778,8		
		Охолоджувач	ООТ-М	1000 л/год	1	1778,8	1778,8		
		Сепаратор-вершківодільник	Ж5-ОСЗН-С	10000 л/год	1	27500	27500		
		Пластинчаста ПОУ	А1-ОК/А-10	10000 л/год	1	27500	27500		
Приймання молока	Резервування молока Охолодження молока Очищення молока Визначення кількості Перекачування молока	Резервуар	B2-ОХР-30	30 м³	2	27500	27500		
		Пластинчастий охолоджувач	ООА-15	10 м³/год	1	14000	14000		
		Сепаратор-молокоочишник	Г9-ОЦМ-15	10 м³/год	2/2	27500	27500		
		Личильник	СВШ-10	10 м³/год	1/1	27500	27500		
		Насос відцентровий	36-Щ10-20	10 м³/год	1/1	27500	27500		

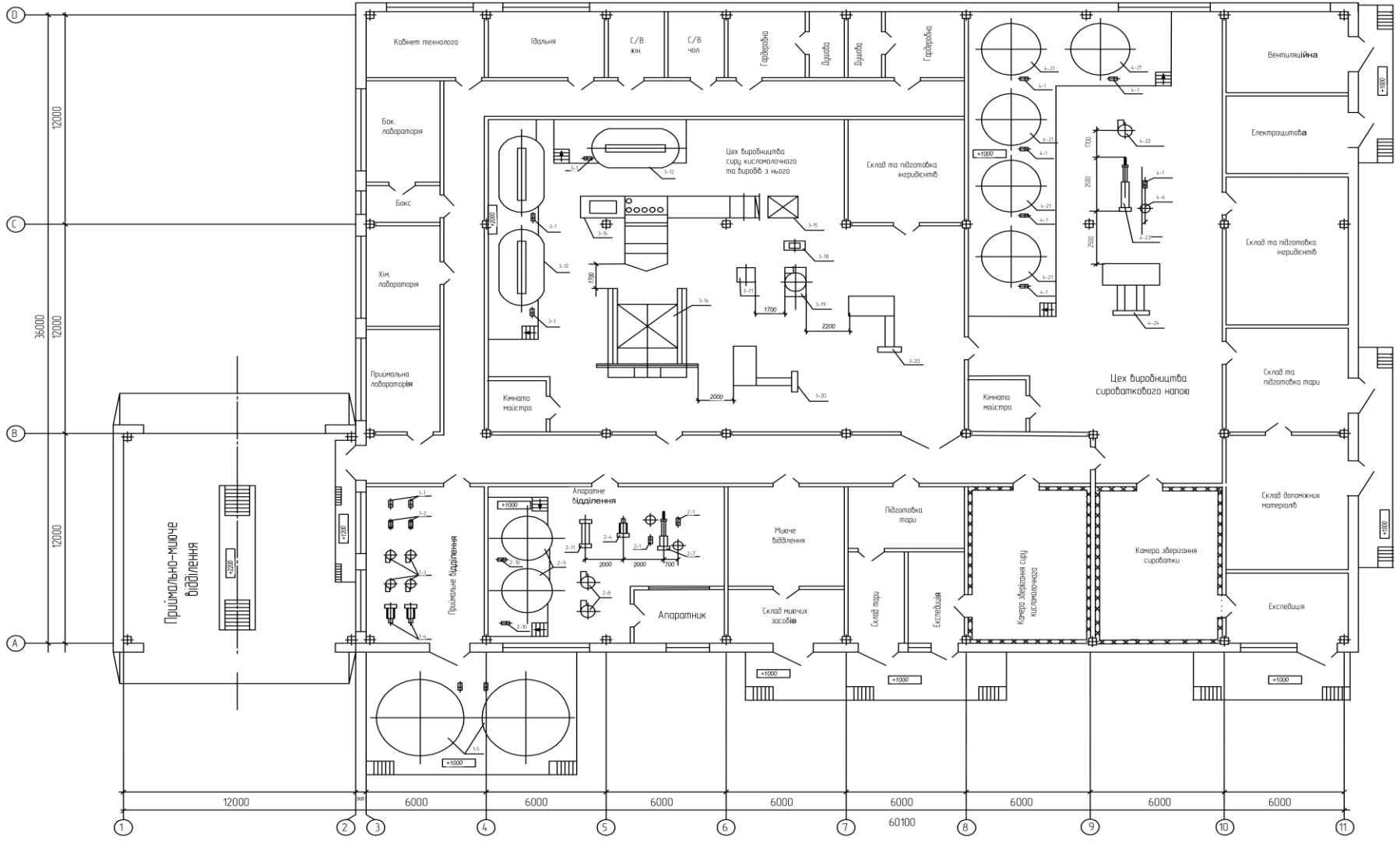
- Підготовчі операції
- Заклучні операції
- Час ефективно роботи обладнання
- Перемішування
- Наповнення
- Спорожнення

Лист № _____

Лист № _____

				220178.024.НГ.006.СК			
Лист	№	Листів	Листів	Листів	Листів	Листів	Листів
Відомості про технологічний процес				Відомості про обладнання			
Назва процесу				Назва обладнання			
Код процесу				Код обладнання			
Відомості про технологічний процес				Відомості про обладнання			
Назва процесу				Назва обладнання			
Код процесу				Код обладнання			
Відомості про технологічний процес				Відомості про обладнання			
Назва процесу				Назва обладнання			
Код процесу				Код обладнання			

220178 024 НГ 007 СК



Лист № 007
 Стор. 19
 Вид. 0000

220178 024 НГ 007 СК				Лист		Масштаб	
Забезпечення технології пасти сиротково-сирникової з відділенням сиру				Лист		Масштаб	
Детальні кресли виконані на сиротковий верстат				Лист		Масштаб	
розробки на підприємстві підприємств				Лист		Масштаб	
параметри не менше 55 т за добу				Лист		Масштаб	
Головний інженер				Лист		Масштаб	
Конструктор				Лист		Масштаб	
Машинист				Лист		Масштаб	
Склад				Лист		Масштаб	
Формат А1				Лист		Масштаб	

220178 024 НГ 007 СК
 Головний інженер
 Конструктор
 Машинист
 Склад
 Формат А1