

**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 2023 р.

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри
Галина ПОЛІЩУК
(підпис) (ім'я, прізвище)

« » лютого 2023 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: Комплексна кафедральна кваліфікаційна магістерська робота на тему: «Розроблення технології йогурту з натуральними функціонально-технологічними інгредієнтами та впровадженням даної технології на підприємстві потужністю переробки молока 80 т за добу» Розділ 2. "Розробка нових видів йогурту з натуральними смако-ароматичними наповнювачами"

Виконав: здобувач 2 курсу, групи МО-2-2М

Дмитренко Іван Тимурович
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) (підпис)

Керівник Поліщук Галина Євгеніївна
(прізвище, ім'я та по батькові повністю) (підпис)

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

_____ (ім'я та прізвище) (підпис)

_____ (ім'я та прізвище) (підпис)

Рецензент Ірина ШЕВЧЕНКО
(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 – 2023 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

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технології молока і молочних продуктів

Галина ПОЛІЩУК

« 31 » жовтня 2022 року

ЗАВДАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Дмитренка Івана Тимуровича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Комплексна кафедральна кваліфікаційна магістерська робота на тему: «Розроблення технології йогурту з натуральними функціонально-технологічними інгредієнтами та впровадженям даної технології на підприємстві потужністю переробки молока 80 т за добу» Розділ 2. "Розробка нових видів йогурту з натуральними смако-ароматичними наповнювачами"
керівник роботи Поліщук Галина Євгеніївна, д.т.н., проф.,

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від «31» жовтня 2022 року №773-кв

2. Строк подання здобувачем роботи 01.02.2023

3. Вихідні дані до роботи асортимент: молоко пряжене з м.ч.ж 2,5%, ряжанка з м.ч.ж. 2,5%, йогурт зі структуруючим комплексом та смако-ароматичними добавками, сметана з м.ч.ж 20%

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	Прізвище, ініціали 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	Зав. кафедри Галина ПОЛІЩУК		
Проектна частина. Техніко-економічне обґрунтування асортименту з урахуванням наукової розробки. Розрахунок продуктів. Вибір та обґрунтування технологічних процесів і режимів	Зав. кафедри Галина ПОЛІЩУК		
План НАССР, обґрунтування контрольних критичних точок (ККТ) технологічної схеми обраного молочного або молоковмісного продукту	Зав. кафедри Галина ПОЛІЩУК		
Підбір технологічного обладнання. Сучасні способи миття технологічного обладнання. Розрахунок площ	Зав. кафедри Галина ПОЛІЩУК		
Безпека життєдіяльності та охорона праці	Зав. кафедри Галина ПОЛІЩУК		

7. Дата видачі завдання 31.10.2022 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
	Титульний аркуш, завдання, анотація, зміст, вступ	01.11.2022	
	Літературний огляд	08.11.2022	
	Мета, об'єкт, предмет та методики досліджень	10.11.2022	
	Результати досліджень та їх обговорення	15.11.2022	
	Результати наукових досліджень (плакати)	19.11.2022	
	Техніко-економічне обґрунтування асортименту з урахуванням наукової розробки	24.11.2022	
	Розрахунок продуктів	30.11.2022	
	Вибір та обґрунтування технологічних процесів і режимів виробництва молочних продуктів	04.12.2022	
	Апаратурно-технологічна схема виробництва молочних продуктів	07.12.2022	
	Розрахунок та підбір технологічного обладнання	15.12.2022	
	Графік організації виробничих процесів	18.12.2022	
	Сучасні способи миття технологічного обладнання	24.12.2022	
	Розрахунок виробничих площ	08.01.2023	
	План цеху, що проектується	15.01.2023	
	Генеральний план підприємства	18.01.2023	
	Охорона праці	25.01.2023	
	Оформлення графічного матеріалу та пояснювальної записки	31.01.2023	

Здобувач _____

(підпис)

Дмитренко І.Т.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____

Галина ПОЛІЩУК

АНОТАЦІЯ

Дмитренко І.Т. «Розроблення технології йогурту з натуральними функціонально-технологічними інгредієнтами та впровадженням даної технології на підприємстві потужністю переробки молока 80 т за добу». Розділ 2. "Розробка нових видів йогурту з натуральними смако-ароматичними наповнювачами". Комплексна кафедральна кваліфікаційна магістерська робота за спеціальністю 181 «Харчові технології» за ОП «Технології зберігання, консервування і переробки молока». – НУХТ, Київ, 2023.

Мета магістерської роботи – розроблення нових видів йогурту з натуральними смако-ароматичними наповнювачами на основі рослинних екстрактів.

У Розділі 1 проаналізовано існуючу науково-технічну інформацію щодо способів одержання і застосування екстрактів з рослин у харчових технологіях, наведено організацію проведення дослідження, розроблено схему науково-дослідної роботи, науково обґрунтовано рецептурний склад нових видів йогурту з рослинними екстрактами, розроблено технологічну схему виробництва йогурту з рослинними екстрактами, досліджено його показників якості, описано апаратурно-технологічну схему виробництва йогурту з екстрактами та проведено оцінку очікуваного соціально-економічного ефекту від впровадження наукової розробки.

У Розділі 2 обрано асортимент молочних продуктів для впровадження з врахуванням наукової розробки. Проведено розрахунок продуктів, наведено вимоги до якості сировини та молочних продуктів, описано технології, підібрано обладнання, розраховано виробничі площі, встановлені контрольно-критичні точки технологічної схеми виробництва нового виду йогурту.

У Розділі 3 наведено організацію безпеки життєдіяльності та охорони праці на підприємстві.

Ключові слова: *йогурт, смако-ароматичні інгредієнти, рослинні екстракти, показники якості.*

ABSTRACT

Dmytrenko I.T. "Development of yogurt technology with natural functional and technological ingredients and implementation of this technology at an enterprise with a milk processing capacity of 80 tons per day." Chapter 2. "Development of new types of yogurt with natural flavor and aroma fillers." Complex cathedral qualification master's thesis in the specialty 181 "Food technologies" under the Educational Program "Technologies of storage, canning and processing of milk". – NUFT, Kyiv, 2023.

The goal of the master's thesis is to develop new types of yogurt with natural flavor and aroma fillers based on plant extracts.

In Section 1, the existing scientific and technical information on the methods of obtaining and using plant extracts in food technologies is analyzed, the organization of the research is given, a scheme of scientific and research work is developed, the recipe composition of new types of yogurt with plant extracts is scientifically substantiated, a technological scheme for the production of yogurt with plant extracts developed, its quality indicators were investigated, the equipment and technological scheme of production of yogurt with extracts was described, and the expected socio-economic effect from the implementation of scientific development was evaluated.

In Section 2, an assortment of dairy products is selected for implementation, taking into account scientific development. The products were calculated, the requirements for the quality of raw materials and dairy products were given, the technologies were described, the equipment was selected, the production areas were calculated, and the control and critical points of the technological scheme for the production of a new type of yogurt were established.

In Section 3, described the organization of life safety and occupational health and safety at the enterprise.

Key words: yogurt, flavoring ingredients, plant extracts, quality indicators.

ЗМІСТ

ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1. НАУКОВА ЧАСТИНА	10
1.1. Літературний огляд	10
1.1.1 Смако-ароматичні добавки, які застосовують у складі молочних напоїв	10
1.1.2 Рослинна сировина як джерело ароматичних і барвних сполук	13
1.1.3 Екстракти з рослин як перспективні смако-ароматичні та збагачуючі інгредієнти	15
1.2 Організація проведення дослідження	18
1.2.1 Схема дослідження	18
1.2.2 Сировина та матеріали	18
1.2.3 Методи дослідження	20
1.2.4 Математично-статистичні методи обробки даних	23
1.3 Результати дослідження	23
1.3.1 Наукове обґрунтування рецептурного складу нових видів йогурту з рослинними екстрактами	23
1.3.2 Розробка технологічної схеми виробництва йогурту з рослинними екстрактами, дослідження його показників якості впродовж зберігання	35
Висновки за розділом 1	39
2.1. Техніко-економічне обґрунтування асортименту з урахуванням наукової розробки	41
2.2. Розрахунок продуктів	44
2.2.1. Таблиця вихідних даних для розрахунку продуктів	44
2.2.2. Схема напрямків переробки сировини з урахуванням впровадження розробленого продукту	45
2.2.3. Розрахунок продуктів запроєктованого асортименту	46
2.2.4. Зведена таблиця розрахунку продуктів	52
2.3. Вибір та обґрунтування технологічних процесів і режимів виробництва молочних продуктів	53
2.3.1. Вимоги до сировини, що використовується для виробництва	53
2.3.2. Опис загальних операцій виробництва молочних продуктів	55
2.3.3. Обґрунтування технологічних режимів виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту	58
2.3.4. Вимоги нормативної документації до якості молочних продуктів	61
2.4. Підбір технологічного обладнання	82
Зведена таблиця підбору обладнання	86
2.5. Сучасні способи миття технологічного обладнання	87

2.6. Розрахунок площ	89
Зведена таблиця розрахунку площ	91
РОЗДІЛ 3. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ТА ОХОРОНА ПРАЦІ	92
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	94
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	95
ДОДАТКИ	98

ВСТУП

В сучасних несприятливих соціально-політичних умовах, що нині існують в нашій країні, особливо гостро виникає потреба в раціональному харчуванні, що забезпечує фізіологічну потребу людини в основних поживних речовинах з урахуванням вікових, професійних та інших особливостей. При цьому суттєвим моментом є максимальне збереження рівноваги між енергією, у тому числі нервовою напругою, що споживається та витрачається. Тому нині надзвичайно актуальним є розроблення технологій нових видів повноцінних за складом харчових продуктів підвищеної харчової цінності. Комбінування сировини різного походження та впровадження технологій, що базуються на цих принципах, не лише покращить раціон харчування населення України, але й дозволить хоча б частково вирішити проблему з молоком-сировиною, яка нині існує в аграрному секторі, для підтримання ефективності роботи молокопереробних підприємств в сучасних надскладних умовах їх функціонування у воєнний час і на майбутнє.

В багатьох країнах світу з розвинутою економікою нині реалізуються цільові національні програми, спрямовані на оздоровлення населення шляхом розробки та організації виробництва продуктів харчування масового споживання, збагачених біологічно-активними сполуками рослинного походження. Через складні сучасні умови в Україні мало виготовляється молочних продуктів з врахуванням потреб сучасних споживачів. Тому розширення асортименту корисних для здоров'я усіх верств населення ферментованих молочних напоїв, зокрема йогуртів, є одним з актуальних завдань сьогодення.

Актуальність науково-дослідної роботи, відповідно до обраної теми кваліфікаційної магістерської роботи, полягає у вирішенні проблеми розширення сировинної бази у молочній промисловості та збільшенні обсягів виробництва йогурту підвищеної харчової цінності з метою покращання структури харчування населення України. На відміну від існуючих аналогів, де перевага надається хімічно модифікованим харчовим добавкам, пріоритетність

розробки полягає у використанні комплексу інгредієнтів рослинного походження вітчизняного виробництва.

Мета дослідження: розробити нові види йогурту з натуральними смако-ароматичними наповнювачами на основі рослинних екстрактів.

Об'єкт дослідження: технологія йогурту зі смако-ароматичними наповнювачами.

Предмет дослідження: модельні системи гідратованої рослинної сировини різного хімічного складу та різних способів оброблення, рослинні екстракти, зразки йогурту з різним вмістом екстрактів, їхні органолептичні та фізико-хімічні показники.

Завдання дослідження:

- проаналізувати науково-технічну інформацію щодо застосування смако-ароматичних наповнювачів у складі молочних продуктів, у тому числі йогуртів;
- на основі аналізу органолептичних та фізико-хімічних властивостей різних видів рослинної сировини обрати її найбільш перспективні види для застосування у складі йогуртів;
- науково обґрунтувати раціональні технологічні режими для одержання екстрактів (температуру, тривалість, вид розчинника, гідромодуль);
- вивчити сумісність рослинних екстрактів з йогуртовою основою та визначити їх раціональний вміст;
- розробити рецептури йогурту з рослинними екстрактами;
- обґрунтувати спосіб внесення рослинних екстрактів в продукт;
- розробити технологічну схему виробництва йогурту з екстрактами;
- дослідити органолептичні і фізико-хімічні показники нового виду йогурту, у тому числі впродовж зберігання;
- обґрунтувати очікуваний соціальний ефект від впровадження наукової розробки.

Наукова новизна результатів дослідження:

- встановлено, що для одержання водної настоянки м'яти перечної з масовою часткою екстрактивних речовин не менше 2% необхідно проводити процес екстрагування тривалістю не менше 15 хв за температури не нижче 70 °С;
- підтверджено, що екстракт м'яти подовжує процес сквашування молока до 2-4 год, залежно від способу внесення його у нормалізовану суміш, за внаслідок пригнічення активності молочнокислої мікрофлори антибактеріальними сполуками, які містить м'ята.

Практична значимість результатів дослідження полягає у розробленні нового виду йогурту м'ятного і технологічної схеми його одержання.

Соціальна значимість результатів дослідження підтверджується розробленням натурального продукту підвищеної харчової цінності, без додавання харчових добавок. Йогурт з екстрактом м'яти і солодки можуть споживати хворі на цукровий діабет і люди, які потребують покращання обміну речовин. Йогурт, збагачений рослинними білками, харчовими волокнами, біологічно активними та мінеральними сполуками, без підвищення калорійності сприятиме покращанню структури харчування населення України.

РОЗДІЛ 1. НАУКОВА ЧАСТИНА

1.1. Літературний огляд

1.1.1 Смако-ароматичні добавки, які застосовують у складі молочних напоїв

В молочні напої додають велике розмаїття харчових добавок, ми ж розглянемо лише деякі з них.

Для початку, варто зазначити, що деякі барвники, які додають до продуктів, також виступають і як ароматизатори, наприклад:

Карамель (80% барвників, які додають до харчових продуктів це карамель) [1] та паприка (корольова гамма якої налічує до 600 відтінків) [2]

Окрім барвників використовують підсолоджувачі, наприклад стевія. Глікозиди стевіолу — це група тісно пов'язаних, дуже солодких молекул, що утворюються в листі рослини стевії, *Stevia rebaudiana* Bertoni. Глікозиди зазвичай складають приблизно 10-15% сухої речовини листя. Існує десять основних глікозидів, хоча є певні сумніви щодо того, чи містяться стевіолбіозид і ребаудіозид В у рослині чи утворюються шляхом часткового гідролізу під час екстракції [3].

Фініковий сироп. Як харчова добавка та безпечна альтернатива доданому цукру є одним із найкращих варіантів для ароматизації молока. У цьому дослідженні ароматизований молочний напій був виготовлений з використанням фінікового сиропу для ароматизації продукту та трагакантової камеді для отримання прийняттого відчуття в роті. Стабільний зсув і динамічні коливальні реологічні властивості зразків містили 3 концентрації (0, 0,1, 0,2 і 0,3%, мас./мас.) 2 типів камеді трагаканту (*Astragalus gossypinus* і *Astragalus rahensis*), які досліджувалися при 3°C. Розподіл частинок за розміром і колориметричні аналізи визначали за допомогою лазерної дифрактометрії та за допомогою спектрометра відбиття відповідно. Сенсорний аналіз проводився з 25 напівпідготовленими експертами з використанням 5-бальної гедонічної шкали. Результати показали, що в'язкопружні властивості, параметри текучості, розмір частинок і параметри кольору (L^* , a^* і b^* , де L^* означає легкість, a^* представляє якість червоності/зеленості кольору, а b^* представляє на якість жовтизни та

блакитності кольорів) значною мірою впливала концентрація трагакантової камеді, а на вираженість цього ефекту впливав тип камеді. Використання відповідного типу та концентрації трагакантової камеді у складі фінікового молока може покращити консистенцію та відчуття в роті, впливаючи на розмір частинок і текучість цього продукту [4]

Також застосовують різноманітні сиропи, джеми, варення, мед, фруктови та ягідні порошки [5] та навіть спеції [6] (табл. 1.1).

Таблиця 1.1 – Біоактивні функції досліджуваних спецій та рослин [6]

Спеції та трави	Ефекти і функції
Каєнський перець	Доведено, що капсаїцин у кайєнському перці знижує апетит і посилює спалювання жиру (регулювання ваги). Допомагає боротися з раком легенів, печінки та простати.
Кориця	Потужний антиоксидант, допомагає боротися із запаленням, знижує рівень холестерину та тригліцеридів у крові
Пажитник	Покращує роботу інсуліну, знижує рівень цукру в крові
Часник	Допомагає боротися з хворобами та застудою, знижує рівень холестерину. Покращує здоров'я серця, знижує артеріальний тиск у людей з гіпертонією
Імбир	Лікує нудоту, спричинену ранковою та морською хворобою, а також хіміотерапією, має сильну протизапальну дію, допомагає зменшити біль
Розмарин	Запобігає алергії та закладеності носа Сильний антиоксидант
Шавлія	Покращує роботу мозку та пам'ять, гальмує розпад ацетилхоліну, хімічного месенджера в мозку
Куркума	Потужний антиоксидант і допомагає боротися з пошкодженням антиоксидантів в організмі Сильний протизапальний засіб, бореться з хворобою Альцгеймера
Ваніль	Антиоксидантна активність, протизапальна, здатність знижувати рівень холестерину в крові

Було досліджено [7], що додавання *Cinnamomum verum* і *Allium sativum* у вигляді водного екстракту в козяче, коров'яче та верблюже молоко не мав істотного впливу на підкислення через бродіння. Крім того, присутність цих двох трав у молоці покращує протеолітичну активність використаних культур з найвищою протеолітичною активністю отриманою в йогурті з коров'ячого молока. *A. sativum* і *C. verum* покращували ріст молочнокислих бактерій (МКБ) у трьох видах йогурту під час сквашування. Отже, *A. sativum* і *C. verum* можна використовувати для підтримки розвитку МКБ в йогурті під час бродіння. Крім того, виявлено [8], що додавання порошку кориці в йогурт збільшило загальний вміст фенолів порівняно з натуральним йогуртом. Вони показали, що 34,7% від загальною кількістю фенольних сполук, присутніх у водному екстракті кориці, була виявлено в збагаченому корицею йогурті, що свідчить про те, що інші сполуки пов'язані з білками молока. Крім того, перетравлення *in vitro* йогурту, збагаченого корицею, призвело до вивільнення взаємодіючих фенольних сполук з білками молока. Відновлені сполуки в йогурті, збагаченому корицею, були більшими ніж у перетравленому водному екстракті кориці. Ці результати показано, що йогуртова матриця покращує біодоступність і шлунково-кишкову стабільність поліфенолів кориці. Збагачений корицею йогурт можна розглядати як значне джерело харчових біодоступних поліфенолів.

Амірдівані та Баба [9] показали, що трав'яні екстракти покращили сквашування молока йогуртовими бактеріями та посилили підкислення йогуртів. Протеолітична активність йогуртових бактерій досягла максимуму при бродінні та холодильному зберіганні в присутності перцевої м'яти, кропу та базилика. Ці трав'яні йогурти характеризувалися високим вмістом біоактивних пептидів і покращеною антиоксидантною активністю, що може запропонувати новий асортимент йогуртів з потенційними багатofункціональними властивостями для здоров'я споживачів.

Доктор Лю [10] встановив, що «цегляний чай» Фучжуань (FZT) був сумісний з йогуртом і посилював його протеолітичну та В-галактозидазну

активність. FZT також зменшує синерезис, покращує в'язкість і загальну кількість *Lactobacillus acidophilus* і *Streptococcus thermophilus*. Антиоксидантна активність готового йогурту була збільшена та йогурт був відносно стабільним в холодильній камері.

Кумар та ін. [11] приготували концентрат йогурту з додаванням подрібненого листя м'яти в співвідношенні 2, 4 і 6%. Вони виявили, що додавання 2% м'яти в йогурт було найоптимальнішим за органолептикою. Також термін придатності йогуртової пасти становив 10 днів при 5 °С. Було запропоновано використовувати ароматизований йогурт в гамбургерах, сендвічах тощо

1.1.2 Рослинна сировина як джерело ароматичних і барвних сполук

У всьому світі розроблення технологій харчових продуктів з рослинними екстрактами є новим і перспективним напрямком за рахунок підвищення їх біологічної цінності та суттєвої економії сировини тваринного походження [12].

Нині рослинні екстракти використовують у виробництві: напоїв і сухих сумішей для їх виготовлення; кондитерських виробів та жувальних гумок; молочних продуктів десертного призначення; продуктів для дитячого харчування; приправ, хлібобулочних виробів та ін. Для цього, як правило, використовують натуральні екстракти, що включають функціональні інгредієнти. Серед останніх, у першу чергу, слід відмітити: вітаміни, флавоноїди та їх полімерні сполуки (пектини), терпени; ефірні олії, смоли, алкалоїди, гіркі глікозиди, антраценові похідні, хлорофіл, холін, фітонциди, дубильні речовини, макро- і мікроелементи, органічні кислоти [13].

Присутність в екстрактах тих або інших активних речовин і визначає їх функціональність. Деякі з екстрактів характеризуються відразу декількома чітко вираженими властивостями. Такі речовини відіграють значну роль в життєдіяльності людини, зокрема:

- приймають участь в метаболічних процесах: окисно-відновних; вуглеводневому, білковому, жировому обміні;
- проявляють капілярно протекторну дію;

- підтримують здатність крові до згортання та добрий стан кісткової й хрящової тканин;
- захищають кліткові мембрани від руйнування ендо- та екзотоксинами;
- надають протизапальну, антибактеріальну, антивірусну, антисептичну, антитоксичну, радіопротекторну дію;
- володіють антиканцерогенними властивостями і зменшують ризик розвитку злоякісних пухлин;
- підтримують імунітет та зміцнюють його, зменшують рівень цукру у крові, виводять солі важких металів та радіонукліди, володіють протиалергійною дією [14].

Рослинні екстракти поєднують в собі натуральність і функціональність.

Асортимент екстрактів, що пропонує харчова промисловість, розширюється за рахунок фітокомпозицій традиційних та екзотичних складових, які відрізняються приємним та оригінальним смаком і характеризуються направленою оздоровчою дією. Наявність антиоксидантів, фітонцидів, низки органічних кислот у фітокомпозиціях може подовжувати терміни зберігання продуктів з їх вмістом, що підтверджує доцільність застосування рослинних складових у харчовій промисловості

Новий продукт передбачається виготовляти без цукру і харчових добавок, мати низьку калорійність, володіти лікувальною дією.

Одним з перспективних видів рослинної сировини є м'ята, екстракти з якої володіють ароматом і приємним кремовим відтінком, заспокійливою, жовчогінною, знеболлюючою, антисептичною, судинорозширюючою дією [15].

Для підсолужування є сенс використати екстракт солодки, який містить глициризинову кислоту ($C_{42}H_{62}O_{16}$) – стероїдний сапонін, схожий за конфігурацією зі стероїдними гормонами. Він має противірусну, імуномодулюючу, антигістамінну і протизапальну дію. Також солодка містить: адаптогени, кумарин, крохмаль, біофлавоноїди, пектин моносахариди, ефірну олію, мінеральні сполуки, дисахариди, органічні кислоти, алкалоїди. Адаптогени надають імуномодулюючий ефект. Біофлавоноїди виконують спазмолітичну

функцію гладких м'язів, відповідають за зміцнення стінок судин і пригнічують секрецію травних процесів [16].

У кореневищі солодки міститься гліцирризин, який володіє солодким смаком і який у 40 разів солодший за цукор [17]. Тому водний екстракт цієї рослини можна застосовувати у складі кисломолочних напоїв і рекомендувати їх споживачам, хворим на цукровий діабет або людям із зайвою вагою.

1.1.3 Екстракти з рослин як перспективні смако-ароматичні та збагачуючі інгредієнти

Процес екстрагування розчинних екстрактивних речовин з рослинної сировини складається із стадій набрякання, утворення первинного соку усередині клітин і масообміну.

Чинники, що впливають на повноту і швидкість масообмінного процесу під час екстрагування наступні:

- співвідношення між сировиною та екстрагентом (гідромодуль);
- хімічний склад сировини;
- гістологічна будова сировини (кора, коріння, листя, суцвіття);
- ступінь подрібнення сировини;
- температура і час настоювання;
- рН середовища.

Зазвичай настої з рослин одержують нагріванням на киплячій водяній бані протягом 15 хв, відвари – 30 хвилин. Після закінчення зазначених термінів вилучення охолоджують при кімнатній температурі: настої – протягом 45, відвари – 10 хвилин [18].

Для приготування настоїв і відварів подрібнену рослинну сировину поміщають в заздалегідь прогріту ємність, облаштовану кришкою, заливають розрахованою кількістю холодної питної води (кімнатної температури), закривають кришкою і нагрівають на киплячій водяній бані (настої протягом 15, відвари – 30 хвилин) при періодичному помішуванні. Після закінчення вказаного вище часу ємність знімають з водяної бані і охолоджують при кімнатній

температурі (настої – 45, відвари – 10 хвилин), після чого проціджують в мірний циліндр через подвійний шар марлі і ватний тампон в горло воронки, віджимають залишок рослинного матеріалу і додають воду (через той же рослинний матеріал) до вказаного об'єму витяжки.

Особливості технології водних витяжок з рослинної сировини, що містить ефірні олії наступні. З сировини, що містить ефірні олії (кореневище з корінням валеріани, листя м'яти, трави чебрецю, материнки, квіток ромашки), готують переважно настої, тому що ефірні олії легколеткі, особливо при нагріванні. Процес екстрагування проводять в ємностях, облаштованих кришками. Проціджують тільки після повного охолодження настою [19].

Водну витяжку з м'яти одержують методом мацерації (настоювання). Для цього подрібнену сировину із визначеною кількістю води як екстрагенту завантажували у ємність зі зйомною кришкою. Гідромодуль приймали, відповідно до існуючих рекомендацій щодо одержання водних витяжок м'яти, як 1:20 [20]. Настоювання проводять у водній бані при температурі 60...90 °С одноразово, періодично перемішуючи гідратований рослинний матеріал впродовж 30 хв. Після кожних 5 хв брали пробу витяжку для визначення вмісту сухих екстрактивних речовин у екстракті. Сухе листя м'яти подрібнювали до розміру часток 0,5-1,0 мм.

Таким чином, можна констатувати, що одержання водних настоянок м'яти для застосування їх у складі йогурту вимагає дотримання певних вимог, які будуть враховані у даній роботі.

Висновки за літературним оглядом

За результатами аналізу науково-технічної інформації, наведеної у підрозділі 1.1, можна сформулювати такі висновки:

1. Застосування рослинної сировини у вигляді екстрактів та водних настоянок у складі харчових продуктів збагачує їх, покращує органолептичні показники, подовжує терміни зберігання.
2. М'ята перечна містить комплекс біологічно-активних сполук, які позитивно впливають на здоров'я людини, а також виконують функцію натурального ароматизатора. М'ята у складі йогурту є перспективним рослинним смако-ароматичним інгредієнтом.
3. Для розробки йогурту десертного призначення доцільним є застосування екстракту коріння солодки з метою зниження його калорійності та можливості повного виключення з його складу цукру.
4. Результати аналітичного дослідження будуть застосовані у даній науковій роботі.

1.2 Організація проведення дослідження

1.2.1 Схема дослідження

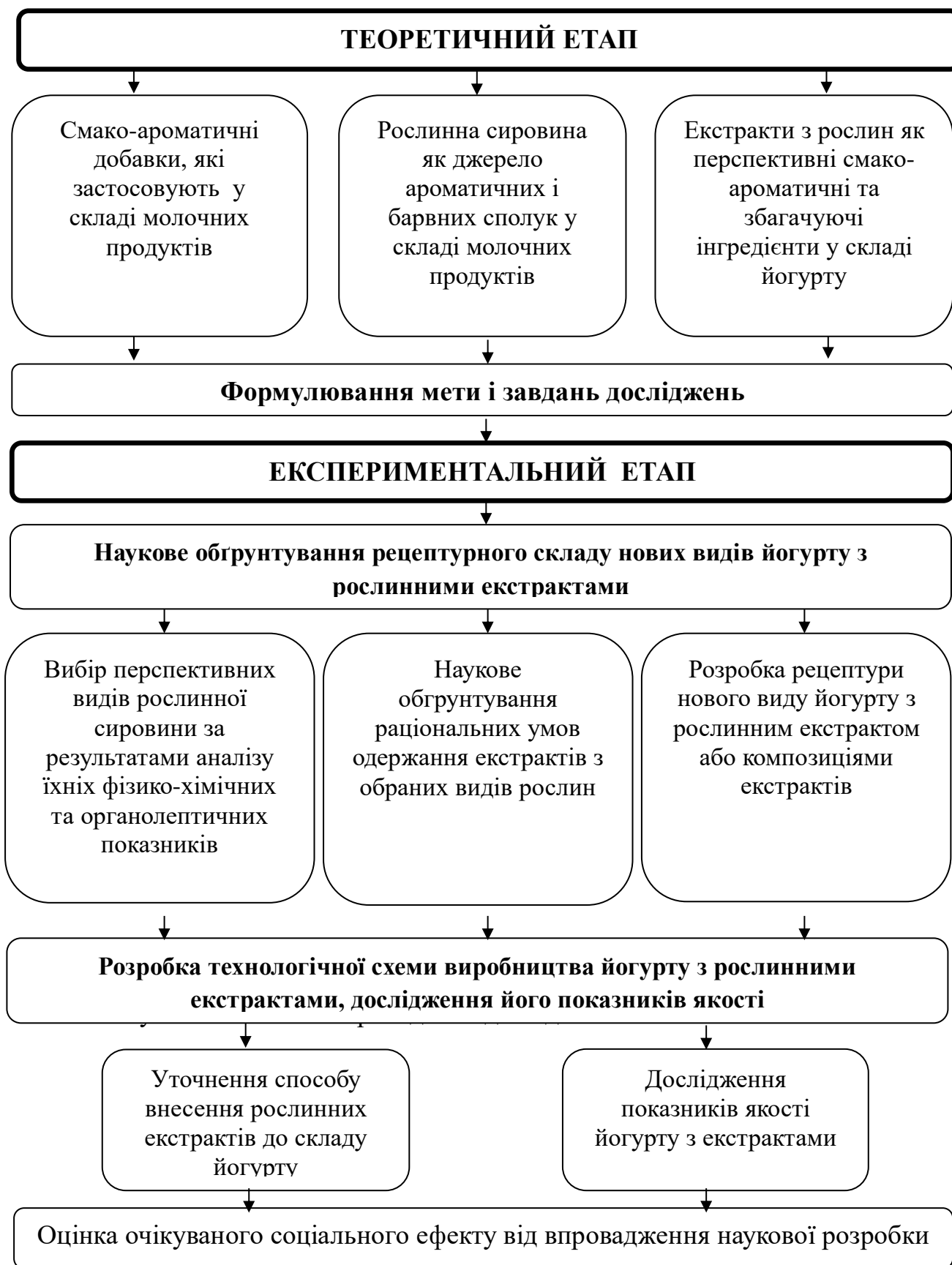


Рисунок 1.1 – Схема проведення дослідження

1.2.2 Сировина та матеріали

Як допоміжна сировина використовувались:

1. Листя м'яти перцевої, виробництва «Ліктрави»
2. Солодки корені, виробництва «Ліктрави»
3. Закваска VIVO для йогурту



Закваска VIVO, склад: *Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium*,

Листя м'яти перцевої та корінь солодки вирощені, зібрані та оброблені згідно до СТ-Н МОЗУ 42-4.5:2012 «Належна практика культивування та збирання вихідної сировини рослинного походження»

Вода питна, згідно ДСТУ 7525:2014

Дослідні зразки йогурту одержували за допомогою побутової йогуртниці марки DEX (рис. 1.2).



Рисунок 1.2 – Йогуртниця побутова марки DEX

1.2.3 Методи дослідження

Масову частку сухих екстрактивних речовин (%) у водних витяжках визначали ваговим методом за ДСТУ ISO 3728:2005:

Наважку подрібненої сировини масою $2(\pm 0,001)$ г поміщають у плоскодонну колбу місткістю 500 см^3 , доливають 200 см^3 гарячої дистильованої води. Колбу з'єднують зі зворотним холодильником і кип'ятять на слабкому вогні протягом 1 год, періодично перемішуючи. Колбу охолоджують проточною водою до температури $20 \text{ }^\circ\text{C}$, вміст колби без втрат переносять у мірну колбу об'ємом 500 см^3 і доводять до мітки дистильованою водою. Ретельно перемішують і фільтрують через складчастий фільтр.

У заздалегідь висушену бюксу піпеткою відбирають 50 см^3 фільтрату і випарюють на водяній бані до сухого залишку екстракту. Бюксу із сухим екстрактом нагрівають у сушильній шафі за температури $(130 \pm 2) \text{ }^\circ\text{C}$ протягом 2 год, закривають кришкою, охолоджують 20...30 хв у ексикаторі та зважують. Висушування проводять доти, доки різниця між послідовними визначеннями не перевищуватиме 0,002 %.

Масову частку водорозчинних екстрактивних речовин, X , %, розраховують за формулою:

$$X = m_e * \frac{V_k * 100 * 100}{V_\phi * m_n * (100 - W)}$$

Де m_e - маса сухого екстракту, г;

m_n - маса наважки, г;

W - масова частка вологи досліджуваного продукту, %;

V_k - об'єм мірної колби, см³;

V_ϕ - об'єм, до якого доводять витяжку, см³.

Розходження між двома паралельними визначеннями не має перевищувати 0,5%.

Масову частку сухих екстрактивних речовин також визначали рефрактометричним методом:

Метод базується на визначенні масової частки сухих речовин у безалкогольних напоях, сироплах, соках, концентратах і екстрактах квасів за шкалою рефрактометра при температурі 20 °С після проведення в пробі повної інверсії.

На нижню призму рефрактометра наносять скляною паличкою 2-3 краплі випробуваної рідини. Верхню частину призми опускають, щільно прикладають до нижньої нерухомої частини призми і проводять відлік за шкалою рефрактометра.

Проводять не менше двох паралельних визначень.

За результат випробування приймають середнє арифметичне результатів двох паралельних визначень. Результат округлюють до першого десяткового знака. Абсолютна розбіжність, що допускається між результатами двох паралельних визначень при довірчій ймовірності $U = 0,95$ не повинно перевищувати 0,1%. Абсолютна розбіжність, що допускається між результатами двох визначень, отриманими в різних лабораторіях для однієї і тієї ж партії, при довірчій ймовірності $P = 0.95$ не повинна перевищувати 0,2

Органолептичний аналіз зразків йогурту.

Органолептичні показники йогурту визначали за 5-ти бальною шкалою для 5-ти показників: зовнішнього вигляду, консистенції, кольору, смаку, запаху. Діапазон варіювання балів складав від 1 до 5, залежно від інтенсивності прояву кожної з органолептичних характеристик. За одержаними результатами будували профілограми. Після чого перераховували бали за кожним показником з врахуванням коефіцієнтів вагомості, які приймали наступними:

- консистенція – 0,3;
- смак – 0,3;
- аромат – 0,2;
- зовнішній вигляд – 0,1;
- колір – 0,1.

За результатами перерахунку у межах 25-ти бальної системи визначали загальний зважений бал для кожного зразку, а за загальним балом оцінювали рівень якості зразка, приймаючи наступний розподіл:

- 21-25 балів відмінний;
- 16-19,9 балів – добрий;
- 11-15,9 балів – задовільний;
- 6-10,9 балів – поганий;
- менше 6 балів –неприйнятний.

Сенсорні властивості зразків йогурту аналізували після 7-ми і 14-ти днів зберігання.

Активну кислотність зразків йогурту визначали потенціометричним методом за допомогою портативного рН/ОВП-метра/Temp РН-013М (точність вимірювання 0,01од. рН).



Ступінь синерезису йогурту визначали як об'єм сироватки (см³), що виділяється, з 100 см³ перемішаного згустку через фільтрувальний папір протягом 15 хв при температурі 20°C.

1.2.4 Математично-статистичні методи обробки даних

Точність отриманих результатів забезпечувалася трьох-п'ятикратною повторюваністю дослідів за заданої достовірної ймовірності $P \geq 0,95$, що зазвичай приймають у наукових дослідження технічного спрямування.

Побудову апаратурно-технологічної схеми виробництва йогурту виконували у системі комп'ютерної програми для автоматизованого проектування "Компас – 3D V13". Графіки наукової частини будувати у програмі Excel.

Експериментальні дані обробляли методом математичної статистики. Для цього обраховували наступні показники: середньоарифметичне значення вимірюваної величини; відхилення від середньої величини; дисперсію і стандартне (середньоквадратичне) відхилення; середнє відхилення від середнього арифметичного (стандартну похибку); точність визначення; довірчий інтервал відхилень.

1.3 Результати дослідження

1.3.1 Наукове обґрунтування рецептурного складу нових видів йогурту з рослинними екстрактами

На першому етапі обґрунтовано технологічні режими одержання м'ятного екстракту. Для виконання поставленого завдання визначали вміст сухих екстрактивних речовин у водних витяжках м'яти перечної при гідромодулі «вода

: сухе листя м'яти»= 20:1, відповідно до існуючих рекомендацій щодо одержання водних витяжок м'яти [21] за таких змінних режимів технологічного процесу екстрагування.:

- температура – 60, 70, 80, 90 °С;

- тривалість – 5, 10, 15, 20 хв.

Раціональні параметри екстрагування в настоях м'яти визначали за масовою часткою сухих екстрактивних речовин у водних екстрактах рефрактометричним методом.

Графік, який відображає залежність вмісту сухих екстрактивних речовин в екстрактах від технологічних режимів процесу екстрагування, побудовано за допомогою матриці з результатами проведеного дослідження (табл. 1.2).

Таблиця 1.2 - Масова частка сухих екстрактивних речовин (%) у водних витяжках м'яти за змінних режимів екстрагування ($P \geq 0,95$; $n=3$)

Тривалість екстрагування, хв	Температура екстрагування, °С			
	60	70	80	90
5	0,4	0,8	1,1	1,5
10	0,8	1,2	1,5	1,8
15	1,2	1,5	1,75	2,0
20	1,5	1,8	2,0	2,15
25	1,8	2,0	2,1	2,2

Примітка: темним тлом виокремлено вміст сухих речовин у екстрактах, не нижчі за 2%

Залежність масової концентрації сухих екстрактивних речовин у водних настоях від тривалості і температури екстрагування наведено на рис.1.3.

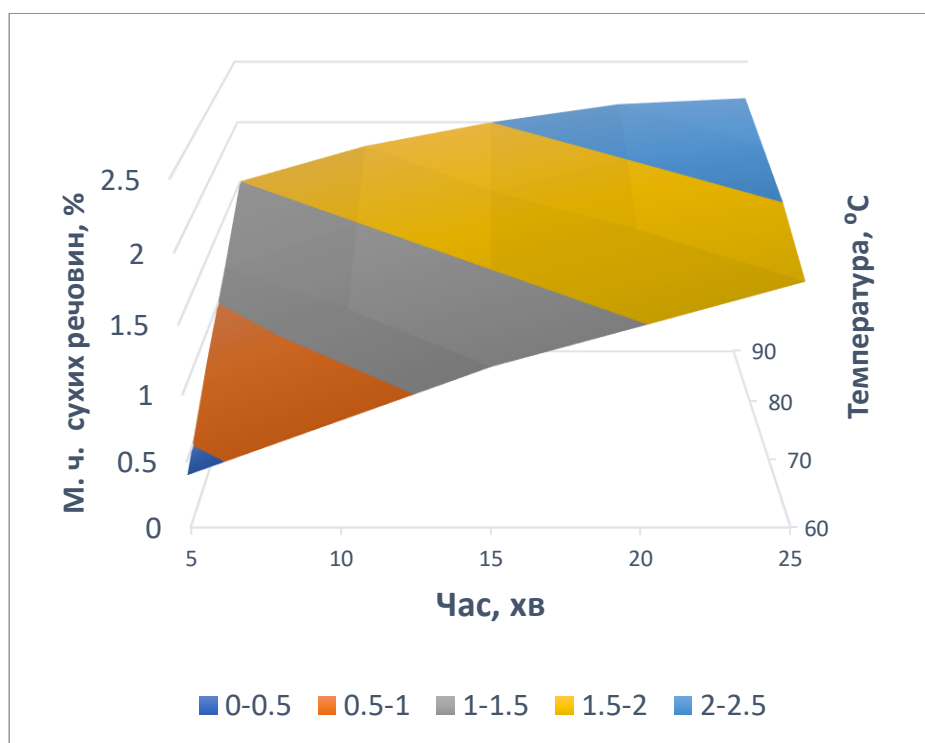


Рисунок 1.3 - Залежність масової частки сухих екстрактивних речовин у водних настоях м'яти від змінних параметрів процесу екстрагування

Аналіз експериментальних даних, наведених на рис. 1.3, показує, що одержати водну настоянку м'яти перечної з масовою часткою екстрактивних речовин не менше 2% можна за тривалості настоювання не менше 15 хв і температурі не нижче 70 °C. Усереднений рекомендований діапазон становить 20 ± 5 хв за температури 80 ± 10 °C.

На рисунку 1.4, на прикладі двох груп екстрактів, одержаних за граничних температур екстрагування (мінімальна – 60 °C, максимальна – 90 °C) наведено їхній зовнішній вигляд, у тому числі за різного часу настоювання.



Рисунок 1.4 – Зовнішній вигляд водних екстрактів м'яти, одержаних за температури 60°C (а) і 90°C (б) і за різного часу настоювання (5, 15 і 25 хв)

Рис. 1.4 наочно демонструє залежність ступеня забарвленості екстрактів від температури і часу настоювання внаслідок суттєвого підвищення вмісту сухих екстрактивних речовин у воді як розчиннику.

На наступному етапі було обрано раціональний вміст екстракту у йогурті. Попередньо приготувати екстракт м'яти, відповідно до визначених режимів процесу екстрагування, тобто за усереднених режимів – **температурі 80 °C та тривалості 20 хв** із закритою кришкою на водяній бані з подальшим охолодженням і віджиманням вологого листа.

Йогурт готували за допомогою побутової йогуртниці марки DEX. Нормалізовану суміш пастеризували за температури $(88 \pm 2) ^\circ\text{C}$ впродовж 2-3 хв, охолоджували до 42-43°C. Закваску додавали в охолоджене молоко та інкубували 6 годин. Після завершення інкубації йогурт зберігали при 4°C протягом 15 годин.






Відповідно до розробленої у розділі 1 комплексної кваліфікаційної роботи рецептури йогурту з натуральним стабілізаційним комплексом, що являє собою суміш борошна зі спельти, коричневого рису і нуту у співвідношенні 1:1:1 у кількості 2%, цей комплекс у вигляді підготовленого клейстеру вносили у молоко під час нормалізації. У готовому продукті враховували підвищений вміст сухих речовин суміші борошна з різних зернових і бобових культур, що

дозволяло вносити у йогурт водний екстракт м'яти без суттєвого зсуву балансу за загальним вмістом сухих речовин.

У готовий йогурт з сумішшю борошна у кількості 2% додавали 2, 4, 6, 8 і 10% екстракту м'яти. Проводили органолептичний аналіз контрольного і 5-ти досліджуваних зразків йогурту з екстрактом м'яти та фотографували їх (табл. 1.3, рис. 1.5).

Таблиця 1.3 – Органолептична оцінка зразків йогурту з екстрактом м'яти

Показник	Контроль	Масова частка екстракту м'яти, %			
		2	4	6	8
Колір	Молочно-білий, рівномірний за всією масою	Молочно-білий з ледве помітним кремовим відтінком	Молочно-білий з кремовим відтінком	Колір пряженого молока	
Консистенція	Однорідна, густа			Однорідна, достатньо густа	Однорідна, дещо текуча
Смак	Чистий, кисломолочний, гармонійний	Чистий, кисломолочний, з лег-ким присмаком м'яти	Чистий, кисломолочний, з вираженим присмаком м'яти	Кисломолочний, із занадто вираженим присмаком м'яти	
Запах	Чистий, кисломолочний, гармонійний	Чистий, кисломолочний, з лег-ким ароматом м'яти	Чистий, кисломолочний, з вираженим ароматом м'яти	Кисломолочний, із занадто вираженим запахом м'яти	
Зовнішній вигляд	Густий однорідний, щільний згусток	Густий, однорідний, достатньо щільний згусток		Дещо розріджений однорідний згусток	

	
а	б
	
в	г
	Рисунок 1.5 – Зовнішній вигляд йогурту з натуральним стабілізуючим комплексом та різним вмістом екстракту м'яти: а- контроль; б – 2 %; в – 4%; г – 6%; д – 8%.
д	

Відповідно до рис. 1.5, додавання до йогурта екстракту м'яти практично не впливало на колір йогурту. Вміст екстракту в діапазоні від 4 до 8% надає йогурту легкого кремового відтінку, характерного для пряженого молока.

Нижче наведено профілограму, яка відображає комплексне оцінювання органолептичних характеристик зразків йогурту з різним вмістом екстракту м'яти і доводить перевагу зразку, який містить 4% такого екстракту (рис. 1.6).

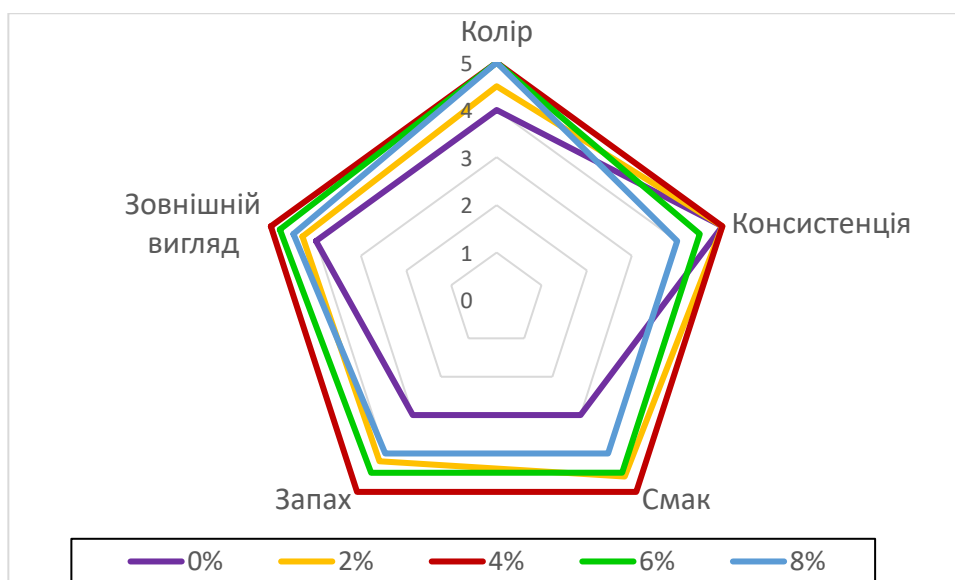


Рисунок 1.6 – Профілограма органолептичних показників зразків йогурту з різним вмістом екстракту м'яти

У табл. 1.4 наведено загальний зважений бал оцінювання органолептичних показників йогурту з різним вмістом екстракту м'яти з врахуванням коефіцієнтів вагомості.

Таблиця 1.4 – Розподіл балів за результатами органолептичної оцінки зразків йогурту з різним вмістом екстракту м'яти

Показники	Масова частка екстракту м'яти, %				
	0	2	4	6	8
Колір	2	2,25	2,5	2,5	2,5
Консистенція	7,5	7,5	7,5	6,75	4,5
Смак	4,5	4,6	7,5	6,75	4,5
Запах	3	4,2	5	4,5	4
Зовнішній вигляд	2	2,15	2,5	2,4	4 2,25
Загальний зважений бал	19	20,7	25	22,9	17,75
Рівень якості	добрий	добрий	відмінний	відмінний	добрий

Відповідно до табл. 1.4, відмінний рівень якості виявлено для зразків, які містять 4 і 6 % екстракту м'яги із переважанням якості за балами саме для зразку з 4% екстракту.

Тому в подальшій роботі саме цей зразок буде рекомендовано як базовий. Базову рецептуру та хімічний склад йогурту м'ятного наведено у табл. 1.5.

Таблиця 1.5 – Базова рецептура йогурту м'ятного, кг на 1000 кг готового продукту без врахування втрат

Рецептурні інгредієнти	Маса, кг
Молоко (<i>м.ч.ж. 2,5%</i>)	940,0
Суміш борошна (<i>спельта:рис:нут=1:1:1</i>)	20,0
Водний екстракт м'яги (<i>м.ч.с.р. 2%</i>)	40,0
Всього:	1000,0

Після розробки базової рецептури було обґрунтовано раціональний спосіб внесення екстракту м'яги у йогурт. Для вибору найбільш раціонального варіанту внесення м'ятного екстракту, залежно від стадії технологічного процесу, екстракт додавали у наступних варіантах:

- 1 – йогурт без екстракту (контроль);
- 2 – внесення екстракту до пастеризації;
- 3 – внесення екстракту під час заквашування (м'ятний екстракт + закваска);
- 4 – додавання екстракту у готовий продукт.

Для варіанту 3 під час сквашування контролювали час, впродовж якого кислотність згустку досягала 80 °Т (рис. 1.7).

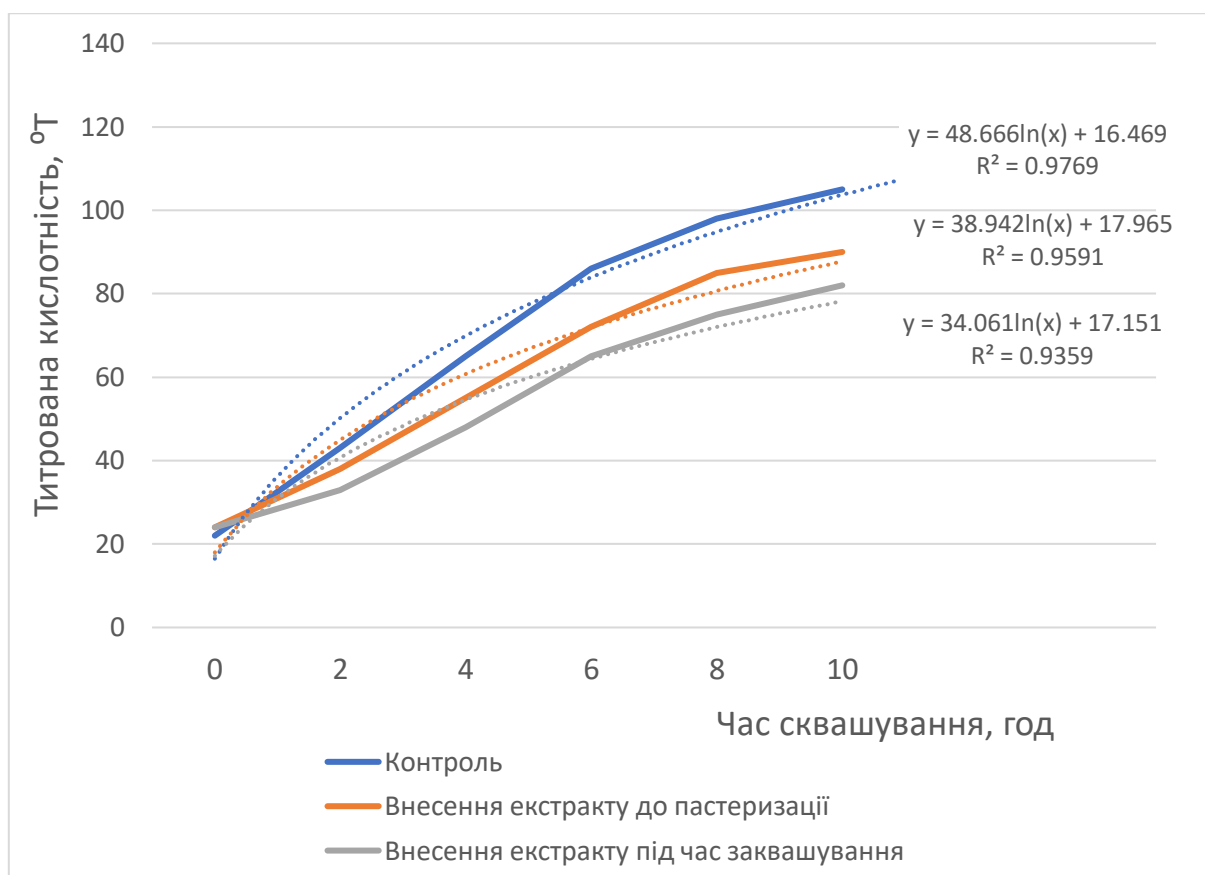


Рисунок 1.7 – Динаміка процесу сквашування контрольного і досліджуваних зразків з екстрактом м'яти

За результатами проведеного дослідження встановлено, що присутність екстракту м'яти суттєво подовжувала процес сквашування молока, ймовірно, за рахунок пригнічення активності молочнокислої мікрофлори антибактеріальними сполуками, які містить м'ята. Таке гальмування подовжувало процес сквашування на 4 год для зразку із додаванням екстракту м'яти під час заквашування, і на 2 год – для зразку із додаванням екстракту м'яти до пастеризації нормалізованої суміші. Таку різницю впливу екстракту м'яти на динаміку процесу сквашування можна пояснити втратою певної кількості летких сполук м'яти у разі пастеризації нормалізованої молочної суміші разом з екстрактом. Якщо вносити екстракт у молочну суміш під час заквашування, то сукупний вміст летких сполук у ній буде більшим і тим суттєвішим буде відбуватися гальмування молочнокислого процесу, що й було встановлено за результатами проведеного дослідження.

Тому, зважаючи на виявлений ефект, було прийняте рішення вносити екстракт у йогурт після сквашування під час перемішування сквашеного згустку.

На останньому етапі дослідної роботи було проведено серію експериментів з метою підсолоджування йогурту екстрактом корінням солодки. Оскільки сухе коріння солодки є доступним у продажу і відносно дешевим, було вирішено окремо одержувати водний екстракт коріння солодки. Перевагою застосування водного екстракту коріння солодки, а не екстракту, який виготовляють для медичного споживання і реалізують в аптеках, є те, що:

- сироп солодки містить не менше 5% етанолу і цукор, тому не підходить для хворих на цукровий діабет;

- чистий густий екстракт солодки з м.с. сухих речовин 76%, який додають до сиропу солодки, за технологією одержують з суміші коріння солодки, кульбаби, полину гіркого і листя трилисника гіркого, які піддають екстрагуванню у розчинах хлороформу та аміаку. Такий сироп має гіркуватий присмак і не дуже смакує у складі продуктів десертного призначення.

У кореневищі солодки міститься гліцирризин, який володіє солодким смаком і який у 40 разів солодший за цукор. Для екстрагування цієї сполуки, з врахуванням високої розчинності гліцирризину коріння після ретельного миття, очищення і нарізання проварювали за температури 90-95 °С впродовж 2-х годин, що давало змогу одержувати екстракт з вмістом сухих речовин 7,0-7,5%. [22]

Для одержання зразків солодкого йогурту у зразки нормалізованого пастеризованого молока вносили від 0,4 до 1 % водного екстракту солодки разом із закваскою. Впродовж сквашування контролювали зміну титрованої кислотності.

За результатами дослідження процесу молочнокислого бродіння не було відзначено суттєвого впливу екстрактивних сполук солодки (моноцукрів, гліцирризину, мінеральних сполук) на тривалість сквашування. Органолептична оцінка зразків дозволила визначити рекомендований вміст екстракту солодки у йогурті:

- для одержання помірного відчуття солодкості достатньо 0,6% екстракту солодки;
- для одержання вираженого відчуття солодкості необхідно 0,8% екстракту солодки.

Застосування водного екстракту солодки дозволяє збагатити йогурт біологічно активними та мінеральними сполуками, без підвищення калорійності, що дозволяє рекомендувати цей продукт для хворих на цукровий діабет, для споживачів похилого віку і для людей, які потребують покращання обміну речовин.

Застосування екстракту солодки у виробництві йогурту не потребує значної зміни технологічного процесу та, відповідно додаткового технічного переоснащення, окрім доукомплектування лінії однією ємністю з мішалкою і тепловою сорочкою та насосом і фільтром.

Також додатково було розроблено ще одну рецептуру йогурту м'ятного з екстрактом солодки і розчинною кавою у рекомендованій кількості 1%. [23] Усі рецептури йогурту м'ятного наведено у табл. 1.6.

Таблиця 1.6 – Рецептури йогурту м'ятного, кг на 1000 кг готового продукту без врахування втрат

Рецептурні інгредієнти	Йогурт зі смако-ароматичними інгредієнтами		
	з екстрактом м'яти	з екстрактами м'яти і солодки	з екстрактами м'яти, солодки і кави
Молоко з м.ч.ж. 2,5%	940,0	932,0	922,0
Суміш борошна (спельта:рис:нут=1:1:1)	20,0	20,0	20,0
Водний екстракт м'яти (м.ч.с.р. 2%)	40,0	40,0	40,0
Суша розчинна кава	-	-	10,0
Екстракт солодки (м.ч.с.р. 7%)	-	8,0	8,0
Всього:	1000,0	1000,0	1000,0

Фізико-хімічні показники			
Масова частка сухих речовин, %	13,38	13,24	13,34
у тому числі:			
жиру	2,5	2,33	2,30
білків	3,0	2,94	2,80
вуглеводів	7,9		
Титрована кислотність, °Т	78,5	78,9	80,2
Енергетична цінність (калорійність), ккал/100 г	65,96	64,64	63,98

1.3.2 Розробка технологічної схеми виробництва йогурту з рослинними екстрактами, дослідження його показників якості впродовж зберігання

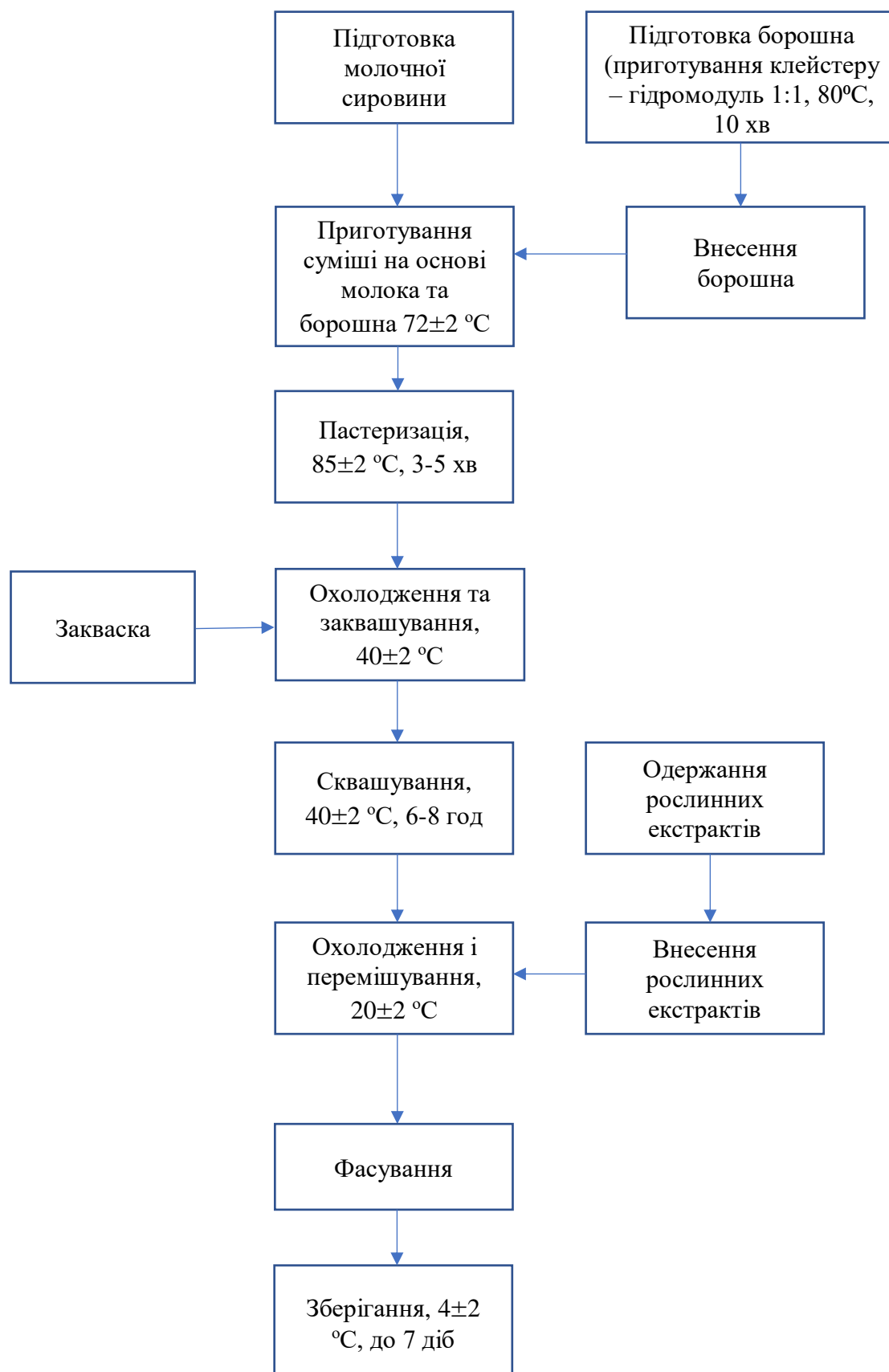


Рисунок 1.8 – Принципова технологічна схема виробництва йогурту з натуральним структуруючим комплексом та екстрактами

Для дослідження органолептичних і фізико-хімічних показників нових видів йогурту м'ятного, виготовленого відповідно до технологічної схеми (рис. 1.8), впродовж 14-ти діб, було виготовлено 3 зразки продукту, відповідно до рецептур, наведених у табл. 1.5. За контроль було обрано йогурт з натуральним структуруючим комплексом (2%) без рослинних екстрактів.

На рис. 1.9 наведено зміну умовної в'язкості зразків впродовж зберігання до 14-ти діб.

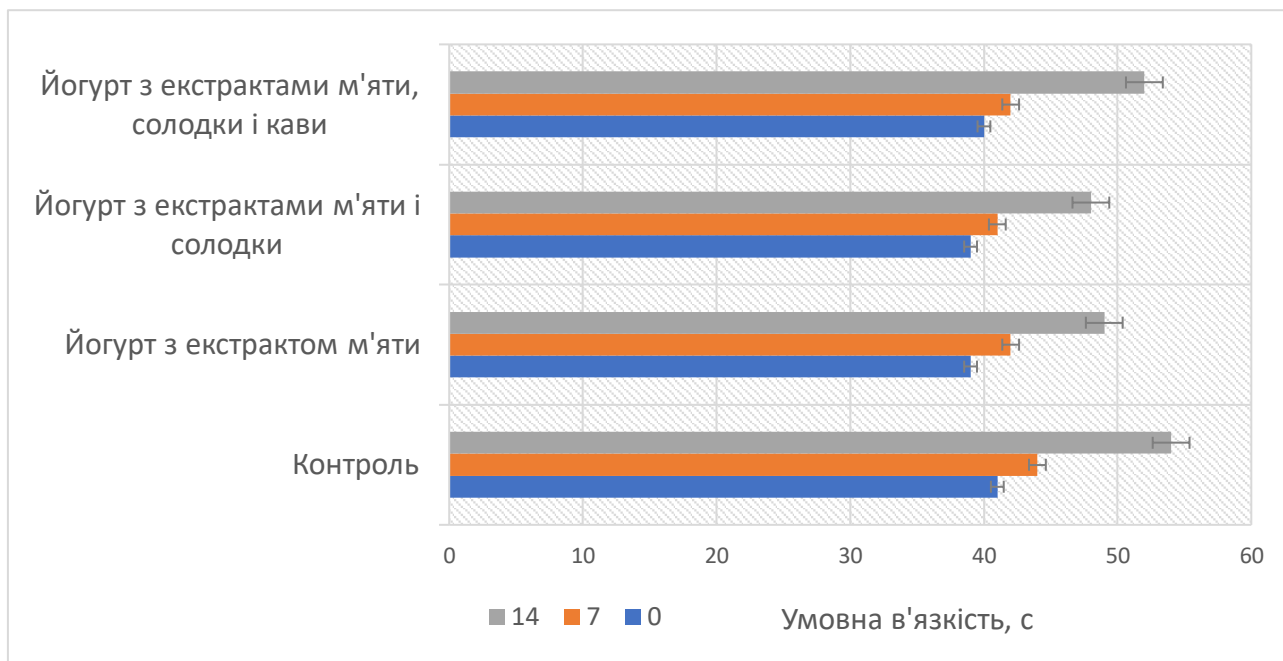


Рисунок 1.9 – Динаміка зміни умовної в'язкості зразків йогурту впродовж зберігання

За результатами проведеного дослідження зроблено висновок про зміцнення згустку зразків йогурту впродовж зберігання, що особливо виражено на 14-ту добу зберігання. Деяко нижчою є умовна в'язкість зразків йогурту м'ятного, порівняно з контрольним зразком, що пояснюється незначним зниженням вмісту у ньому сухих речовин за заміни 4% молочної нормалізованої 2,5%-вої суміші з масовою часткою сухих речовин молока 10,7% на екстракт м'яти з масовою часткою сухих речовин 2%. Додавання 1% сухого екстракту кави найбільше наближає умовну в'язкість до її значень для контрольного зразку.

Ступінь синерезису зразків м'ятого йогурту впродовж зберігання до 14-ти діб проілюстровано на рис. 1.10.

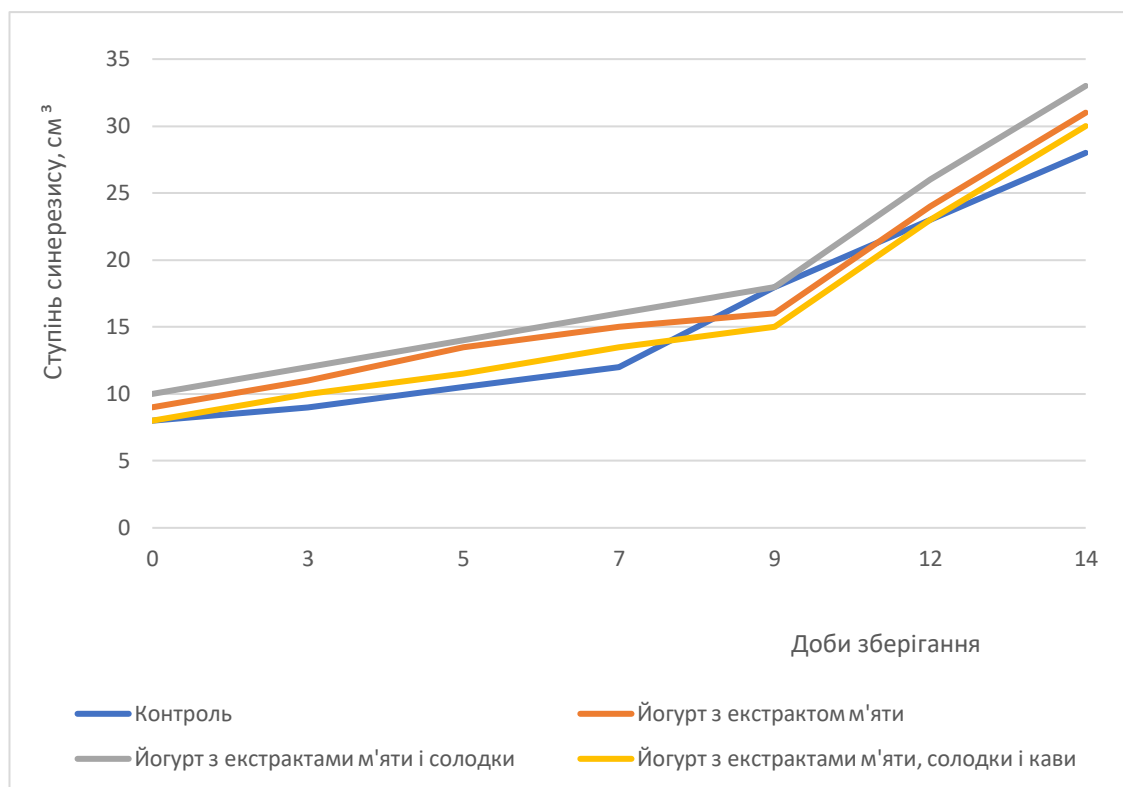


Рисунок 1.10 – Ступінь синерезису у зразках йогурту з борошном (контроль) та екстрактами впродовж зберігання

Відповідно до рис. 1.10, контрольний зразок характеризувався незначним підвищенням ступеня синерезису до 7-ї доби зберігання, а зразки з екстрактами, які характеризувалися початковим дещо вищим ступенем синерезису (порівняно з контролем), виявляли підвищення швидкості зміни ступеня синерезису після 9-ти діб зберігання. Поясненням такого ефекту може бути більша мікробіологічна стійкість йогурту з екстрактами за наявності антимікробних сполук у їх складі. Кращий мікробіологічний фон зразків у деякій мірі сприяв стабілізації фізико-хімічних властивостей йогурту.

Також було проаналізовано динаміку зміни активної кислотності під час зберігання зразків йогурту з екстрактами (рис. 1.11).

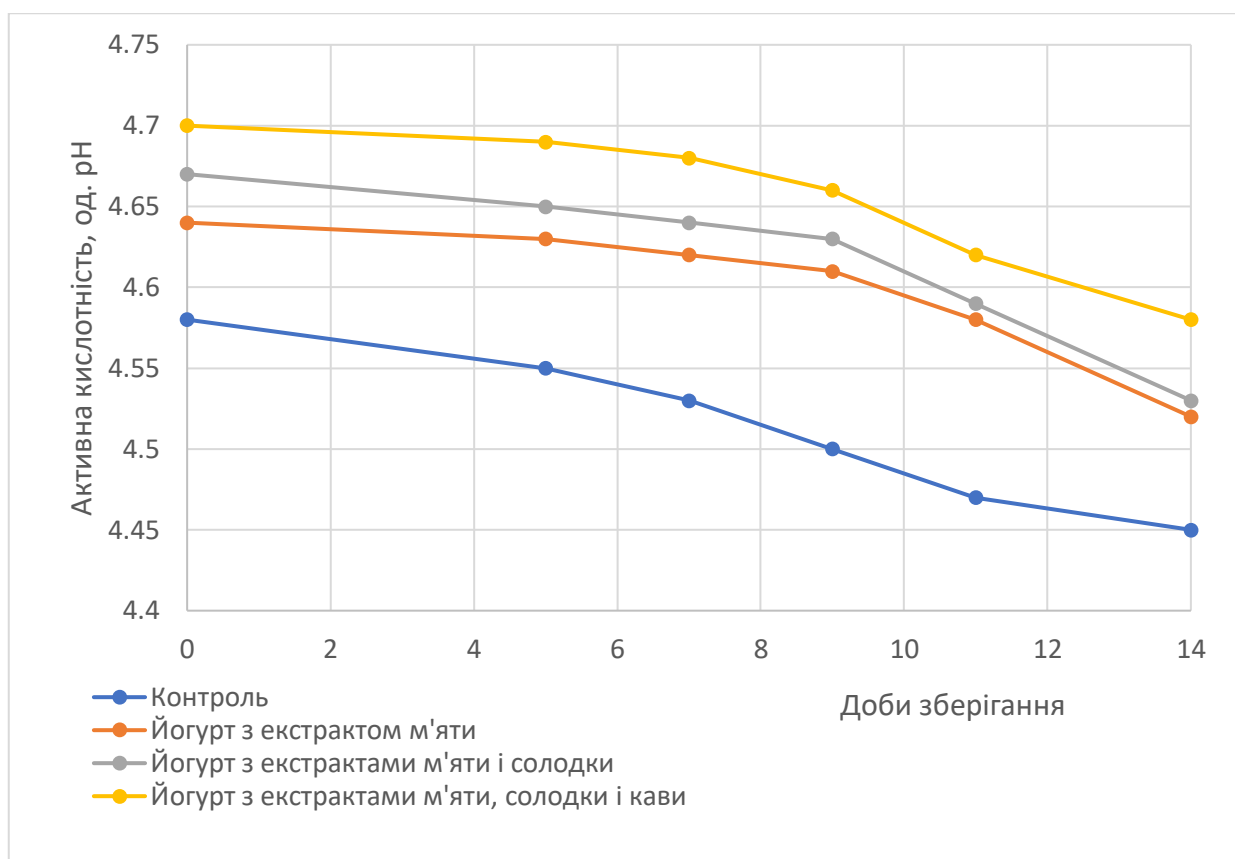


Рисунок 1.11 – Активна кислотність зразків з екстрактами впродовж зберігання

Згідно з рис. 1.14, можна відмітити різний характер зміни активної кислотності впродовж 14-ти днів зберігання для контрольного зразку без екстрактів і для дослідних зразків з екстрактами. Активна кислотність контрольного зразка поступово знижувалася, хоча швидкість зміни цієї характеристики збільшувалася після 7-ми днів зберігання. Натомість за вищої початкової активної кислотності дослідних зразків, цей показник для них був більш стабільним впродовж 9-ти днів зберігання. Тобто, можна констатувати, що активна кислотність в присутності екстрактів стає більш стабільною за рахунок їхньої антимікробної дії.

Контрольний і дослідні зразки також перевіряли за органолептичними показниками впродовж 14-ти днів зберігання. Встановлено стабільність усіх показників до 9-ти днів включно. Тому за комплексом органолептичних і фізико-хімічних показників якості (активна кислотність, в'язкість, органолептичні показники, ступінь синерезису) йогурт з екстрактами рекомендовано зберігати

до 9-ми діб за температури (4 ± 2) °C, що буде враховано у технологічній схемі виробництва цього продукту.

Дана розробка йогурту має суспільне значення, тому що йогурт збагачений білками рослинного походження та клітковиною і практично не містить глютену, що дозволяє вживати цей продукт людям з непереносимістю цього білка. Введення цього комплексу дозволяє не використовувати хімічно модифікований стабілізатор (крохмаль), що позитивно позначається на натуральності складу йогурту, що є популярним трендом на даний момент.

Смако-ароматичні добавки окрім покращення органолептичних показників, підвищують насичення йогурту сухими речовинами та надають йому корисних властивостей. Зокрема використання кореню солодки дозволяє не вносити цукор, залишаючи йогурт приємним на смак і рекомендувати його для хворих на цукровий діабет.

Висновки за розділом 1

1. Проведено аналіз наявної науково-технічної інформації щодо одержання та застосування водних рослинних екстрактів (настоянок) для ароматизації і збагачення молочних продуктів.

2. Для ароматизації йогурту з натуральним структуруючим комплексом на основі композиційної суміші борошна різного походження доцільно застосовувати екстракт м'яти, який чинить позитивний вплив на здоров'я людини та є натуральним ароматизатором і смаковим інгредієнтом.

3. Водну настоянку м'яти перечної з масовою часткою екстрактивних речовин не менше 2% одержано за тривалості настоювання не менше 15 хв і температурі не нижче 70 °C. Усереднений рекомендований діапазон становить 20 ± 5 хв за температури 80 ± 10 °C.

4. За загальним зваженим балом оцінювання органолептичних показників йогурту з різним вмістом екстракту м'яти (м.ч. сухих екстрактивних речовин не менше 2%) з врахуванням коефіцієнтів вагомості доведено, що для ароматизації продукту достатньо застосовувати 4 такого екстракту.

5. Встановлено пригнічення активності молочнокислої мікрофлори у складі закваски для йогурту антибактеріальними сполуками, які містить м'ята. Зважаючи на це, раціональним є внесення екстракту м'яти у йогурт під час перемішування молочно-білкового згустку.

6. Для йогурту десертного призначення з метою виключення з його складу цукру, визначено рекомендований вміст екстракту солодки у йогурті: помірне відчуття солодкості забезпечує вміст 0,6% екстракту солодки, а для одержання вираженого відчуття солодкості – 0,8% екстракту солодки.

7. Розроблено рецептури йогурту м'ятного з екстрактом солодки та йогурту м'ятно-кавового з екстрактом солодки, досліджено показники якості нових видів йогурту впродовж зберігання. Визначено можливість зберігання йогурту тривалістю до 10-ти діб.

8. Розроблено принципову технологічну та апаратурно-технологічну схеми виробництва йогурту м'ятного з натуральним структуруючим комплексом. Доведено очікувану соціальну ефективність від впровадження наукової розробки.

РОЗДІЛ 2. ПРОЕКТНА ЧАСТИНА

2.1. Техніко-економічне обґрунтування асортименту з урахуванням наукової розробки

Для виготовлення продукції запланованого асортименту необхідно врахувати потреби ринку та забезпечити виробничий цех якісною сировиною.

Розрахуємо потребу в молочній продукції для вибору регіону реалізації нашого асортименту.

Річна потреба людини в молочних продуктах становить:

$$П = П_{ЗМ} \times K_{ЗМ} = 40 \times 600 = 24000 \text{ т/рік}$$

де $П_{ЗМ}$ – змінна потужність по молоку, т; $K_{ЗМ}$ - кількість змін на рік.

Для розташування виробництва розрахуємо чисельність населення місцевості.

$$Ч = \frac{П}{Н} = \frac{24000}{125} = 192$$

де $Ч$ – чисельність населення, тис. осіб;

$Н$ – раціональна норма споживання кожного виду молочного продукту на одну особу на рік, кг;

$П$ – річна потреба у молочних продуктах.

Відповідно до розрахункової кількості, пропонуємо місце розташування об'єкта будівництва в місті Рівне. Місто має хорошу транспортну розв'язку у вигляді декількох трас та залізничний вузол, що сумарно дає легку логістику.

Область має кормову базу у вигляді звичайних та сертифікованих органічних полів для випасу корів і відома своєю молочною промисловістю.

Радіус доставки складатиме в середньому до 100 км.

Вибір та обґрунтування запроєктованого асортименту молочної продукції

Підприємство виготовлятиме класичні незбираномолочні продукти з удосконаленою рецептурою для виробництва йогурту. Потужність виробництва становить 80 т молока за добу. Асортимент продукції представлений такими позиціями: ряжанка 2,5%, йогурти з удосконаленою рецептурою та вершки 20%.

Компанія випускатиме класичні незбираномолочні продукти з покращеною рецептурою виробництва йогурту. Потужність – 80т молока на добу.

Асортимент:

- Молоко пряжене м.ч.ж. 2,5%
- Ряжанка м.ч.ж. 2,5%
- Йогурт з покращеною рецептурою – 2 види
- Сметана ацидофільна м.ч.ж. 20%

Ряжанка з м.ч.ж. 2,5% – корисний продукт, оскільки до його складу входять вітаміни групи А, В, С і РР. Користь ряжанки для людини полягає в великому вмісті кальцію. В 1 склянці цього кисломолочного продукту міститься 1/4 необхідної добової норми цієї речовини і 20 % фосфору. Крім того, білок, який міститься в цьому напої, здатний засвоюватися значно легше і швидше, ніж у молоці.

Йогурт зі структуруючим комплексом та рослинними екстрактами

Йогурт – кисломолочний продукт, який користується великою популярністю і має високу харчову цінність. Сучасні технології виробництва харчових продуктів дозволяють використовувати різноманітні добавки для покращення технологічних параметрів продуктів, а також сенсорних і

структурних властивостей. Додавання борошна в йогуртову основу є популярним способом поєднання рослинної сировини з молочною основою і доповнення продукту біологічно активними речовинами.

На основі цього рецепту було розроблено два інших – йогурт з екстрактами м'яти та солодки, та йогурт з екстрактами м'яти, солодки та кави. Завдяки додаванню екстракту м'яти продукт має приємний охолоджуючий ефект з кислінкою. Екстракт кореню солодки регулює кислоту м'ятного, тому цей продукт має солодкуватий смак та приємний аромат.

Реалізація готової продукції

Рівненський регіон має хорошу транспортну розв'язку у вигляді декількох трас та залізничний вузол, що сумарно дає легку логістику та можливість реалізовувати свою продукцію по всій країні. Хоча більша частина планується реалізовуватись в Києві.

Висновок

Компанія випускатиме класичні незбираномолочні продукти, затребувані всіма верствами населення. Постачання якісної сировини здійснюється по всій області та за її межі в радіусі 100 км від фермерських господарств. Удосконалений рецепт йогурту матиме великий попит, оскільки містить натуральний склад, що наразі досить популярно.

2.2. Розрахунок продуктів

Таблиця 2.2.1 – вихідні дані для розрахунку продуктів

Назва продукту	Маса продукту, кг	Спосіб виробництва	Вид фасування	Норми витрат на 100 кг/тонну продукції	Нормативна документація на продукцію
Молоко пряжене, м.ч.ж. 2,5%	15000		Пляшки місткістю 1000 см ³	1009,1	ДСТУ 2661:2010 «Молоко коров'яче питне»
Ряжанка, м.ч.ж 2,5%	10000	Резервуарний	Пляшки місткістю 500 см ³	1012,9	ДСТУ 4565:2006 «Ряжанка та варенець»
Йогурт м'ятний	решта	Резервуарний	Пляшка місткістю 500 см ³	1014,2	Власна розробка
Йогурт м'ятно-кавовий	решта	Резервуарний	Пляшка місткістю 500 см ³	1014,2	Власна розробка
Сметана ацидофільна, м.ч.ж. 20%	Решта з вершків	Резервуарний	Стаканчик місткістю 500 см ³	1009,8	ДСТУ 4418:2005 «Сметана»

2.2.2. Схема напрямків переробки сировини з урахуванням впровадження розробленого продукту

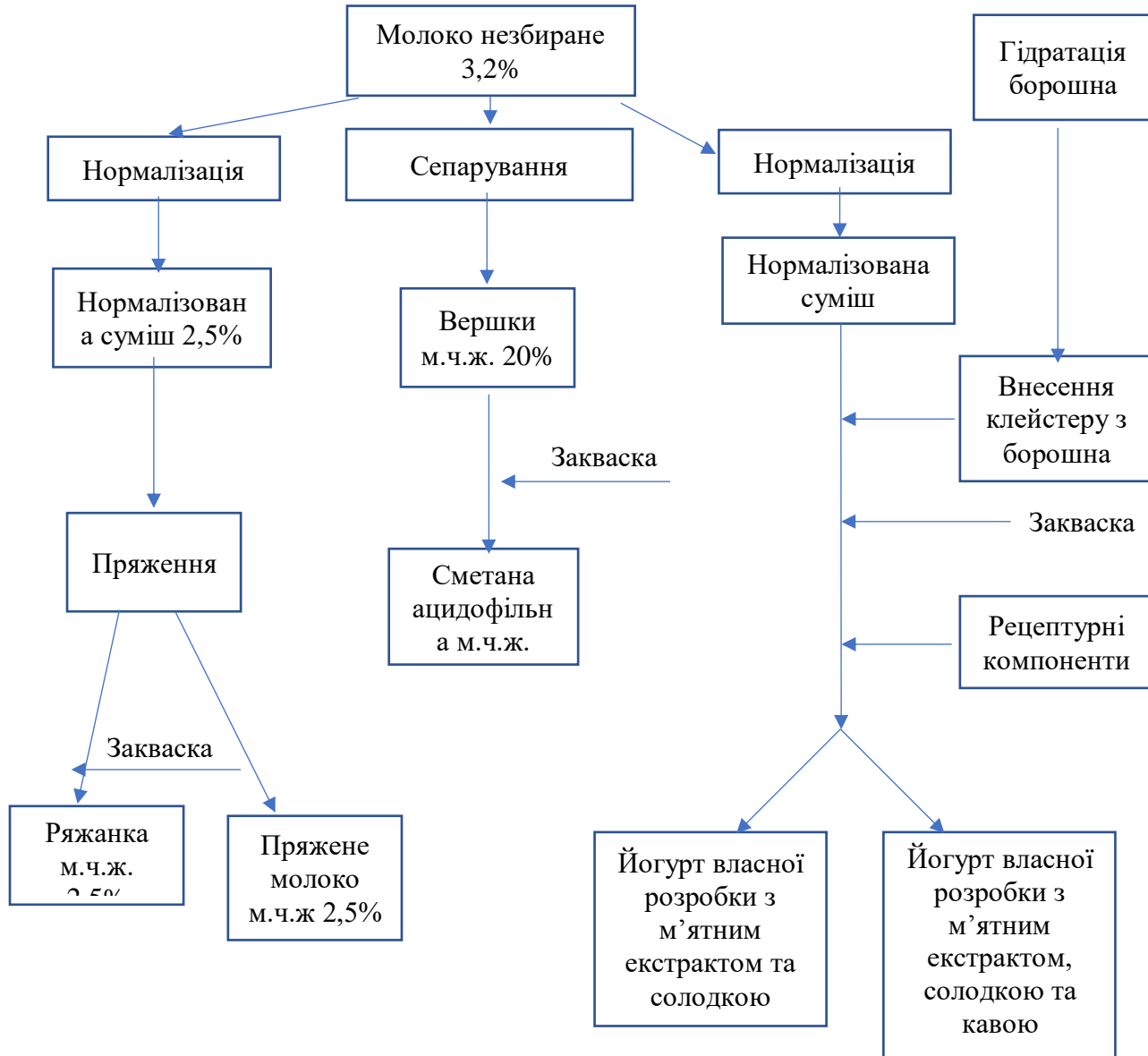


Рис. 2.2.2.1 Схема напрямків переробки сировини

2.2.3. Розрахунок продуктів запроектованого асортименту

Розрахунок ряжанки з м.ч.ж 2,5%

Виготовляємо 10000 кг ряжанки з м.ч.ж 2,5% із молока з м.ч.ж 3,2%. Для виробництва ряжанки використовуємо закваску прямого внесення, тому в розрахунках не враховуємо.

Визначаємо масу ряжанки із урахуванням втрат на фасування: норма витрат при фасуванні у пляшки по 0,5 л ряжанки, виготовленої резервуарним способом становить $H_b = 1012,9$ кг/т.

$$M_{н.с} = \frac{10000 \times 1012,9}{1000} = 10129 \text{ кг}$$

Визначаємо масу вологи, що випаровується під час пряження в закритих місткостях:

$$M_{\text{вип.вол.}} = \frac{10129 \times 1,4}{100} = 141,81 \text{ кг};$$

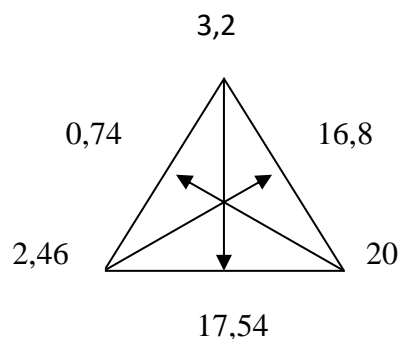
Маса суміші після пряження:

$$M_{н.с.} = 10129 - 141,81 = 9987,19 \text{ кг};$$

Визначаємо м.ч.ж. суміші:

$$Ж_{\text{до т.об.}} = \frac{M_{\text{п.т.об.}} \times Ж_{\text{п.т.об.}}}{M_{\text{до т. об}}} = (9987,19 \times 2,5) / 10129 = 2,46\%$$

Масу незбираного молока і вершків, отриманих в результаті нормалізації, визначаємо за методом трикутника:



Маса незбираного молока з урахуванням втрат:

$$M_{\text{незб.м.}} = \frac{10129 \times 17,54}{16,8} \times \frac{100}{100 - 0,4} = 10617,6 \text{ кг}$$

Маса вершків:

$$M_{\text{В}} = \frac{11041 \times 0,74}{17,54} = 465,8 \text{ кг}$$

Маса вершків з урахуванням втрат:

$$M_{1\text{В}} = 465,8 \times \frac{100 - V_{\text{В.}}}{100} = 465,8 \times \frac{100 - 0,07}{100} = 465,5 \text{ кг}$$

Розрахунок пряженого молока з м.ч.ж 2,5%

Виготовляємо 15000 кг молока пряженого з м.ч.ж 2,5% із молока з м.ч.ж 3,2%. Для виробництва молока пряженого використовуємо закваску прямого внесення, тому в розрахунках не враховуємо.

Визначаємо масу молока пряженого із урахуванням втрат на фасування: норма витрат при фасуванні у пляшки по 1 л молока пряженого, виготовленого резервуарним способом становить $N_{\text{В}} = 1009,1$ кг/т.

$$M_{\text{н.с}} = \frac{15000 \times 1009,1}{1000} = 15136,5 \text{ кг}$$

Визначаємо масу вологи, що випаровується під час пряження в закритих місткостях:

$$M_{\text{вип.вол.}} = \frac{15136,5 \times 1,4}{100} = 211,91 \text{ кг};$$

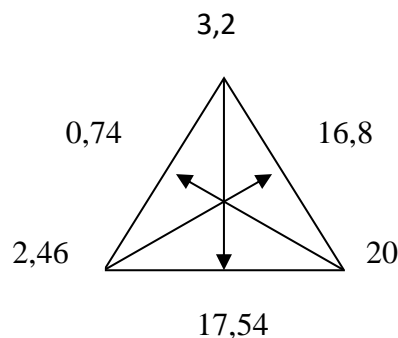
Маса суміші після пряження:

$$M_{\text{н.с.}} = 15136,5 - 211,91 = 14924,6 \text{ кг};$$

Визначаємо м.ч.ж. суміші:

$$J_{\text{до т.об.}} = \frac{M_{\text{п.т.об.}} \times J_{\text{п.т.об.}}}{M_{\text{до т. об}}} = (14924,6 \times 2,5) / 15136,5 = 2,46\%$$

Масу незбираного молока і вершків, отриманих в результаті нормалізації, визначаємо за методом трикутника:



Маса незбираного молока з урахуванням втрат:

$$M_{\text{незб.м.}} = \frac{15136,5 \times 17,54}{16,8} \times \frac{100}{100 - 0,4} = 15866,7 \text{ кг}$$

Маса вершків:

$$M_{\text{В}} = \frac{15136,5 \times 0,74}{17,54} = 638,6 \text{ кг}$$

Маса вершків з урахуванням втрат:

$$M_{1\text{В}} = 638,6 \times \frac{100 - B_{\text{В.}}}{100} = 638,6 \times \frac{100 - 0,07}{100} = 638,2 \text{ кг}$$

Розрахунок йогурту м'ятного з солодкою

Таблиця 2.2.3.1 Рецептатура йогурту з екстрактами м'яти та солодки

Рецептурні інгредієнти	На 1000 кг	З урахуванням втрат	На задану масу молока з урахуванням втрат
Молоко з м.ч.ж. 2,5%	932,0	945,23	6504
Суміш борошна (спельта:рис:нут=1:1:1)	20,0	20,3	139,7
Водний екстракт м'яти (м.ч.с.р. 2%)	40,0	40,6	279,4
Екстракт солодки (м.ч.с.р. 7%)	8,0	8,1	55,7
Всього:	1000,0	1014,2	6978,8

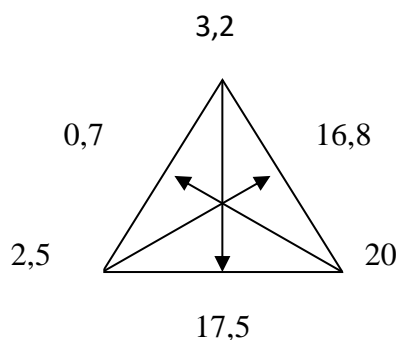
Маса молока, що направляється на виробництво йогурту – половина від залишку від виробництва ряжанки та молока пряжено, тобто:

$$\frac{40000 - (10617,6 + 15866,7)}{2} = 6747,85 \text{ кг}$$

Для виробництва використовуємо молоко-сировину з м.ч.ж. 2,5%.

Використовуємо закваску прямого внесення, яка не враховується при розрахунках.

Масу незбираного молока і вершків, отриманих в результаті нормалізації, визначаємо за методом трикутника:



Маса незбираного молока з урахуванням втрат:

$$M_{\text{незб.м.}} = \frac{6747,85 \times 16,8}{17,5} \times \frac{100}{100 - 0,4} = 6504 \text{ кг}$$

Маса вершків:

$$M_{\text{В}} = \frac{6747,85 \times 0,7}{17,5} = 270 \text{ кг}$$

Маса вершків з урахуванням втрат:

$$M_{1\text{В}} = 270 \times \frac{100 - B_{\text{В.}}}{100} = 270 \times \frac{100 - 0,07}{100} = 268,1 \text{ кг}$$

Маса йогурту з втратами на фасування, $H_{\text{В}} = 1014,2 \text{ кг/т}$

$$M_{\text{Й}} = \frac{6978,8 \times 1000}{1014,2} = 6881,1 \text{ кг}$$

Розрахунок йогурту м'ятно-кавового з солодкою

Таблиця 2.2.3.2 Рецептатура йогурту з екстрактами м'яти, солодки та кави

Рецептурні інгредієнти	На 1000 кг	З урахуванням витрат	На задану масу молока з урахуванням втрат
Молоко з м.ч.ж. 2,5%	922,0	935,1	6504
Суміш борошна (спельта:рис:нут=1:1:1)	20,0	20,3	141,2
Водний екстракт м'яти (м.ч.с.р. 2%)	40,0	40,6	282,4
Суша розчинна кава	10,0	10,14	70,53
Екстракт солодки (м.ч.с.р. 7%)	8,0	8,1	56,34
Всього:	1000,0	1014,2	7054,47

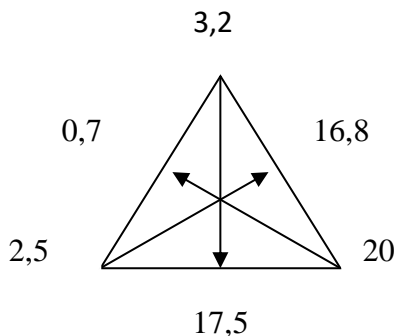
Маса молока, що направляється на виробництво йогурту – половина від залишку від виробництва ряжанки та молока пряжено, тобто:

$$\frac{40000 - (10617,6 + 15866,7)}{2} = 6747,85 \text{ кг}$$

Для виробництва використовуємо молоко-сировину з м.ч.ж. 2,5%.

Використовуємо закваску прямого внесення, яка не враховується при розрахунках.

Масу незбираного молока і вершків, отриманих в результаті нормалізації, визначаємо за методом трикутника:



Маса незбираного молока з урахуванням втрат:

$$M_{\text{незб.м.}} = \frac{6747,85 \times 16,8}{17,5} \times \frac{100}{100 - 0,4} = 6504 \text{ кг}$$

Маса вершків:

$$M_{\text{В}} = \frac{6747,85 \times 0,7}{17,5} = 270 \text{ кг}$$

Маса вершків з урахуванням втрат:

$$M_{1\text{В}} = 270 \times \frac{100 - \text{В}_{\text{в.}}}{100} = 270 \times \frac{100 - 0,07}{100} = 268,1 \text{ кг}$$

Маса йогурту з втратами на фасування, $N_{\text{в}} = 1014,2 \text{ кг/т}$

$$M_{\text{й}} = \frac{7054,47 \times 1000}{1014,2} = 6955,7 \text{ кг}$$

Розрахунок сметани ацидофільної

На виготовлення сметани ацидофільної нап'ємо всі вершки, отримані при нормалізації молока незбираного – 1639,9 кг.

Використовуємо закваску прямого внесення, тому її масу не враховуємо.

Маса сметани з урахуванням витрат на фасування, $N_{\text{в}} = 1009,8 \text{ кг/т}$

$$M_{\text{й}} = \frac{1639,9 \times 1000}{1009,8} = 1624 \text{ кг}$$

Таблиця 2.2.4. Зведена таблиця розрахунку продуктів

Назва продукту	М.ч.ж., %	Надійшло на підприємств о, кг	Витрачено на виробництво, кг						Отримано при виробництві, кг
			Молоко-сировина, м.ч.ж. 2,5%	Вершки, м.ч.ж. 20%	Суміш борошна	М'ятний екстракт	Екстракт солодки	Суша розчинна кава	Вершки, м.ч.ж. 20%
Молоко незбиране	3,2	40000							1639,9
Ряжанка	2,5		10617,6						
Молоко пряжене	2,5		15886,7						
Йогурт розробка	1,5		6747,85		139,7	279,4	55,7		
Йогурт розробка	1,5		6747,85		141,2	282,4	56,34	70,53	
Сметана ацидофільна	20			1639,9					
Всього		40000	40000	1639,9	280,9	561,8	112,04	70,53	1639,9

2.3. Вибір та обґрунтування технологічних процесів і режимів виробництва молочних продуктів.

Виробництво продуктів відбуватиметься резервуарним способом. Оскільки цей спосіб має наступні переваги в порівнянні з термостатним: менша площа виробництва, за рахунок відсутності термостатної камери, порівняно менші затрати ручної праці, повністю закритий технологічний процес.

2.3.1. Вимоги до сировини, що використовується для виробництва

Для виробництва асортименту використовується незбиране коров'яче молоко і продукти його переробки, а також інша сировина.

Молоко коров'яче незбиране (ДСТУ 3662-2018)

Молоко коров'яче для заготівлі повинно бути не нижче першого сорту за стандартом, воно має бути отримане від здорових корів, у яких не виявлені інфекційні захворювання, які перебувають під ветеринарним контролем

Таблиця 2.3.1.1 Органолептичні показники молока-сировини

Показник	Характеристика
Консистенція	Однорідна без пластівців білка та осаду
Смак і запах	Чистий, притаманний свіжому молоку, без сторонніх присмаків та запахів
Колір	Від білого до світло-кремового

Таблиця 2.3.1.2 Фізико-хімічні та мікробіологічні показники молока-сировини

Показник	Гатунок		
	Екстра	Вищий	Перший
Кислотність, °Т	16-17	16-17	Не вище 19
Ступінь чистоти за еталоном	1	1	1
Загальне бактеріальне обсіменіння, тис./см ³	≤ 100	≤ 300	≤ 500
Температура, °С	≤ 8	≤ 8	≤ 8
Масова частка сухих речовин, %	≥ 12,2	≥ 11,8	≥ 11,5
Кількість соматичних клітин, тис./см ³	≤ 400	≤ 400	≤ 600

Допоміжна сировина

Додатково використовуються:

- молоко коров'яче незбиране, ДСТУ 3662:2018;
- вершки, одержані з коров'ячого молока згідно з ДСТУ 3662:2018 або згідно з чинними нормативними документами;
- заквашувальні препарати чи закваски прямого внесення вітчизняного виробництва згідно з чинною нормативною документацією або аналоги закордонного виробництва при наявності висновку центрального органу у сфері охорони здоров'я України;
- екстракт з м'яти (власне виробництво)
- екстракт з гречаного чаю (власне виробництво)
- вода питна згідно з ГОСТ 2874;
- борошно зі спельти, нуту та коричневого рису.

Таблиця 2.3.1.3 Органолептичні показники борошна зі спельти

Органолептичні показники	
Показник	Характеристика
Смак і запах	Доброякісне борошно не має запліснявілого, затхлого або гіркуватого запаху та смаку. Не допускаються інші сторонні запахи та присмаки
Колір	Колір характеризує товарний сорт. Чим більше домішок, тим воно темніше. Повинен бути білим або білим з жовтим відтінком
Вміст мінеральної домішки	При розжовування борошна не повинно відчуватись хрускоту

Таблиця 2.3.1.4 Фізико-хімічні показники борошна зі спельти

Показник	Характеристика
Вологість, %, не більше	15,0
Білість, у.о.	54 і більше

Зольність у перерахунку на суху речовину, %, не більше	0,55
Крупність помелу, % залишок на ситі	5 тканина №43 або №49/52 ПА
Клейковина сира, %, не менше	24

2.3.2. Опис загальних операцій виробництва молочних продуктів

Загальні операції виробництва незбираномолочної продукції:

1. Приймання сировини
2. Очищення
3. Охолодження
4. Нормалізація
5. Гомогенізація
6. Пастеризація

Приймання сировини

Приймання та оцінка якості сировини, що надходить на підприємство, здійснюється відповідно до діючих норм та інструкцій з технохімічного контролю цієї продукції.

Підготовка сировини полягає в її резервуванні, зберіганні та підготовці до включення в нормалізовану суміш. Сировина зберігається відповідно до нормативних документів на цю продукцію, а також відповідно до рекомендацій компаній-виробників.

Рідка сировина, що надходить в автоцистернах, перекачується до спеціальних цистерн.

Для цього молоко, вершки та іншу рідку молочну сировину, що надходить на підприємства з температурою не вище 10°C, фільтрують за допомогою фільтрів різної конструкції. Відфільтровану сировину зберігають у ємностях, ваннах із теплоізоляцією при температурі не вище 6°C. При зберіганні контролюють кислотність та температуру.

Очищення

Сире молоко, що доставляється з ферм на молокозаводи, містить небажані сторонні речовини, такі як соматичні клітини, забруднювачі повітря та забруднення від контакту з доїльними апаратами, молокопроводами та транспортними засобами.

Молокоочищувачі-сепаратори (поз. 1-3) призначені для очищення молока. Молоко зазвичай очищають центрифугуванням, попередньо нагріваючи до температури 35-40°C. Сепаратори-молокоочисники мають перевагу перед молочними фільтрами, що використовуються як альтернатива, оскільки осад фільтрату залишається в молочному потоці протягом декількох годин при фільтрації.

Таким чином, бактеріальна флора, що росте, може повторно заразити молоко, що протікає через фільтр. Крім того, важко перевірити наявність тріщин у фільтруючій тканині. Навіть найменші тріщини можуть викликати серйозні проблеми, а безпечна робота великих груп фільтрів потребує високого ступеня автоматизації. Для порівняння, сепаратор-молокоочищувач легко інтегрується в системи.

Нормалізація

Мета нормалізації – доведення жирності молока до необхідного рівня. Нормалізація молока здійснюється у потоці за допомогою сепаратора-нормалізатора (поз. 2-8). Розраховується нормалізація молочного жиру. Кількість жиру в молоці, отриманому від корів різних періодів лактації, сезону та породи, неоднакова. Для отримання готових молочних продуктів необхідної жирності молоко нормалізують по жирності для отримання вершків заданої жирності.

Гомогенізація

Гомогенізація – це процес, у якому молоко розпоршується під дуже високим тиском з допомогою спеціальної машини (гомогенізатора) (поз. 2-9). Це розбиває частинки жиру і робить їх досить дрібними для рівномірного розподілу в молоці.

Молоко гомогенізують із чотирьох причин:

- Оскільки жир розподіляється рівномірно, вершки не накопичуються.
- Гомогенізоване молоко виглядає більш привабливо.
- Термін зберігання збільшений (до 11 днів).
- Гомогенізація дозволяє виробникам змішувати молоко від різних корів в одній партії.

Процес гомогенізації може бути ефективним лише тоді, коли жир перебуває у рідкому стані. Тому гомогенізацію слід проводити за температури не нижче 50-70°C. У міру збільшення масової частки жиру та сухих речовин у продукті температура гомогенізації повинна бути вищою, що пов'язано з підвищеною в'язкістю. Тиск гомогенізації продуктів з підвищеним вмістом жиру та сухих речовин має бути нижчим, що пов'язано з необхідністю зниження енерговитрат та забезпечення стабільності жирової емульсії.

Пастеризація

Пастеризацію проводять за температури нижче точки кипіння молока (65-95 °С) в ПОУ (поз. 1-7). Вибір температурно-часових поєднань режиму пастеризації залежить від виду продукту, що виробляється та обладнання, що забезпечує необхідний бактерицидний ефект (не менше 99,98%), і повинен бути спрямований на максимальне збереження основних властивості молока, його харчової та біологічної цінності.

Основним критерієм надійності пастеризації є режим термічної обробки, що забезпечує знищення найбільш стійкого патогенного мікроорганізму – туберкульозної палички (температурний оптимум 65 °С). Непрямим показником ефективності пастеризації є руйнування ферменту фосфатази в молоці, що має температурний оптимум дещо вище, ніж у туберкульозної палички. Тому вважається, що при руйнуванні фосфатази в молоці внаслідок пастеризації знищуються хвороботворні мікроорганізми (особливо туберкульозні палички). Ефективність пастеризації (у %) виражають як відношення числа зруйнованих клітин до вмісту бактеріальних клітин у вихідному сирому молоці.

Ефективність знищення мікроорганізмів, що залишилися в молоці, залежить від режимів пастеризації, а також від первинного обсіменіння сирого молока. Чим більше сапрофітів у вихідному молоці, тим нижча ефективність пастеризації молока. Ефективність пастеризації молока, що зберігається тривалий час, особливо при підвищених температурах, завжди нижча, ніж у свіжоохолодженого молока у зв'язку з розвитком кишкових мікроорганізмів, більш стійких до температурних впливів.

Залишкова мікрофлора молока складається в основному з термофільних стрептококів, мікрококів, стрептококів кишкового походження та спорових паличок.

2.3.3. Обґрунтування технологічних режимів виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту

Виробництво продукції буде відбуватись резервуарним способом

Опис технології виробництва ряжанки з м.ч.ж. 2,5%

Нормалізоване молоко з резервуару нагрівають до температури гомогенізації 80..85 °С на ПОУ (поз. 2-7) і подають гомогенізатор (поз. 2-9) за температури гомогенізації 80...85 °С, тиск (5,0±2,5) МПа. Гомогенізовану суміш пастеризують (поз. 2-7) у при температурі 97±2 °С і направляють у резервуар для пряження (поз. 2-15) та витримують при цій температурі 3-4 години до отримання яскраво вираженого смаку пряженого молока та кольору від світло-кремового до кремового. Під час пряження суміш перемішують 1-2 рази на годину. Після охолодження до температури заквашування у суміш додають закваску і ретельно перемішують протягом 10-20 хвилин. Суміш ферментують при 38 - 42 ° С протягом 8 ± 2 годин (поз. 2-16). Закінчення сквашування відзначається утворенням згустку та підвищенням кислотності до 66-70°С. Після закінчення сквашування в міжстінний простір ємності подають крижану воду на 35-45 хвилин і ретельно перемішують до отримання однорідної консистенції. Перемішаний згусток охолоджують до 15-25°С і направляють насосом для в'язких продуктів на фасувальну машину (поз. 4-21) для фасування.

Розфасований продукт охолоджують у холодильній камері до температури 0-6 °С.

Опис технології виробництва молока пряженого 2,5%

Технологічний процес виробництва пряженого молока відрізняється від класичної технологічної схеми додатковою операцією пряження. Нормалізоване молоко з резервуару підігрівають до температури гомогенізації 80..85 °С на ПОУ (поз. 2-7) і подають на гомогенізацію в гомогенізатор (поз. 2-9) за температури 80...85 °С, тиск (5,0±2,5) МПа. Гомогенізовану суміш пастеризують (поз. 2-7) за температури 97±2 °С потім молоко направляють на пряження яке проводять у ємкостях з паровою сорочкою (поз. 2-15) за температури 95...99 °С протягом 3...4 годин до появи у молоці кремового відтінку. В процесі пряження молоко рекомендують перемішувати кожну годину протягом 2...3 хв. для попередження появи на поверхні продукту білково-жирового прошарку. Після витримки молоко охолоджують у тій же ємкості, а потім направляють на фасування у тару (4-21)

Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва йогурту з структуруючим комплексом та рослинними екстрактами

Процес нормалізації незбираного молока проводять на сепараторі-вершковідділювачі з нормалізатором (поз. 2-8), потім нормалізовану суміш нагрівають, вводять структуруючий комплекс (після попередньої підготовки: частину підігрітого молока поміщають у ємність і змішують з борошном, проводять процес набухання), яке змішують з молоком, суміш гомогенізують (поз. 3-9) під тиском 15-20 МПа за температури 65...95 °С. Після гомогенізації суміш пастеризують на ПОУ (поз. 3-7) при температурі 92...94 °С, видаляють завислі частки (поз. 3-3). Потім суміш охолоджують до температури 40...45°С і направляють в ємність для заквашування (поз. 3-16).

Її сквашують протягом 6-10 годин до утворення згустку з активною кислотністю 4,4-4,7. Готовий згусток поступово охолоджують до 20-25°С, додають рослинні екстракти та розфасовують у ПЕТ-пляшки (поз. 4-21).

Опис технології виробництва сметани 20%

Одержані в апаратному цеху вершки резервують, після чого направляють на пастеризацію.

Пастеризація вершків. Нормалізовані вершки пастеризують на трубчастому пастеризаторі (поз. 4-19) за температури 92...95°C з витримкою від 15 до 20 с.

Гомогенізація вершків. Гомогенізації піддають пастеризовані та охолоджені до температури 60...70 °С вершки у гомогенізаторі (поз. 4-9). В залежності від масової частки жиру у вершках, тиск гомогенізації складає 10...15 МПа.

Охолодження вершків до температури сквашування. Після гомогенізації вершки охолоджують до температури сквашування (поз. 4-20). Заквашування сметани 15 %-ї жирності заквасками на мезофільних та термофільних молочнокислих стрептококах ведуть при температурі 28...32 °С.

Заквашування та сквашування вершків. Вершки заквашують шляхом внесення у них бактеріальної закваски в процесі або після заповнення ними ємності. Ці процеси проводять у місткості для сквашування (поз. 4-20). Після внесення закваски вершки перемішують 10...15 хв. Через 1 год допускається повторне перемішування заквашених вершків, після чого їх залишають у спокої до утворення згустку та зростання кислотності. Кислотність згустку зростає до 60...75 °Т. Тривалість сквашування вершків - 13...16 год. Сквашені вершки перемішують протягом 3...15 хвилин до одержання однорідної консистенції, охолоджують до температури 18...20 °С та направляють на фасування та упакування.

Фасування, упакування, маркування сметани. Сметану фасують у полістиролові стаканчики по 500 см³ на фасувальному автоматі (поз. 4-21). Тривалість фасування сквашених вершків з однієї ємності – не більше 4 годин при t не нижче 16 °С. Маркують продукцію згідно вимогам стандарту та направляють у холодильні камери для охолодження до t=5...8 °С.

Зберігання сметани. Сметану зберігають в холодильниках або холодильних камерах за відносної вологості не більше ніж 80 %.

2.3.4. Вимоги нормативної документації до якості молочних продуктів

Вимоги до ряжанки згідно з ДСТУ 4565:2006. «Ряжанка та варенець» [24]

Таблиця 2.3.4.1 Органолептичні показники

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд і консистенція	Однорідна, в міру шільна, з непорушеним згустком (за термостатного способу виробництва) або порушеним згустком (за резервуарного способу виробництва). Дозволено: наявність молочних плівок
Смак і запах Колір	Чистий, кисломолочний з вираженим присмаком: пряженого молока (для ряжанки) або пастеризованого молока (для варенця) Рівномірний за всією масою: від кремового до темно-кремового (для ряжанки), від молочно-білого до світло-кремового (для варенця). Колір плівок - від світло-кремового до коричневого

Таблиця 2.3.4.2 Фізико-хімічні показники

Назва показника	Норма	Метод контролювання
Масова частка жиру, %	Від 2,5 до 8,0	Згідно з ГОСТ 5867
Масова частка білка, %, не менше ніж	2.7	Згідно з ГОСТ 23327
Кислотність:		
титровна, °Т	Від 70 до 110	Згідно з ГОСТ 3624
активна, рН	Від 4,6 до 4,0	Згідно з ГОСТ 26781
Пероксидаза або кисла фосфатаза	Відсутня	Згідно з ГОСТ 3623
Температура під час випуску з підприємства, °С	4+2	Згідно з ГОСТ 3622
Примітка. Дозволено визначати показник титровної або активної кислотності		

Таблиця 2.3.4.3 Мікробіологічні показники

Назва показника	Норма	Метод контролювання
Загальна кількість життєздатних молочнокислих бактерій,	1-7	Згідно з ГОСТ 10444.11

КУО в 1 см ³ , не менше ніж: - для ряжанки (<i>Streptococcus salivarius</i> subsp. <i>termophilus</i>);		
- для варенця (<i>Streptococcus salivarius</i> subsp. <i>termophilus</i> та з <i>Lactobacillus delbrueckii</i> subsp. <i>bulgaricus</i> або без неї)	1-7	Згідно з ГОСТ 10444.11
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), в 0,1 см ³	Не дозволено	Згідно з ГОСТ 9225 або ДСТУ IDF 73 А
Патогенні мікроорганізми, в тому числі бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 25 см ³	Не дозволено	Згідно з 11.12 або ДСТУ IDF 93 А
<i>Staphylococcus aureus</i> , в 1 см ³	Не дозволено	Згідно з 11.13 або ГОСТ 30347

Вимоги до молока пряженого згідно з ДСТУ 2661:2010 «Молоко коров'яче питне. Загальні технічні умови» [25]

Таблиця 2.3.4.4 Органолептичні показники молока пряженого

Показник	Характеристика
Зовнішній вигляд та консистенція	Однорідна рідина без осаду, пластівців білка та грудочок жиру
Смак і запах	Чисті, без сторонніх, не притаманних свіжому молоку присмаків та запахів. Для пастеризованого та ультрапастеризованого молока - з легким присмаком пастеризації. для пряженого і стерилізованого молока - виражений присмак пастеризації
Колір	Білий, рівномірний за всією масою; для пряженого молока - від світло-

	<p>кремового до темно-кремового відтінку, для стерилізованого молока -- з легким кремовим відтінком; для нежирного молока - - зі злегка синюватим відтінком; для пряженого молока може бути злегка буруватий відтінок</p>
--	---

Таблиця 2.3.4.4 Фізико-хімічні показники молока пряженого

Показник	Норма	Методи контролювання
Масова частка жиру, %	Від 1 до 6	Згідно з ГОСТ 5867 або ДСТУ ISO 1211
Масова частка білка, %, не менше ніж:		Згідно з ГОСТ 23327 або ДСТУ ISO 8968-1/IDF 20-1, або ДСТУ ISO 8968-2/1 DF 20-2, або ДСТУ ISO 8968-3/IDF 20-3
- нежирного	3,00	
- 3 масовою часткою жиру від 1,00 % до 2,45 %	2,90	
- 3 масовою часткою жиру від 2,50 % до 4,55 %	2,80	
- 3 масовою часткою жиру від 4,60 % до 6,00 %	2,70	
Титрована кислотність, "Г, не більше ніж:		Згідно з ГОСТ 3624
- пастеризованого, пряженого	21	
- ультрапастеризованого, стерилізованого	20	
Густина, кг/м ³ , не менше ніж:		Згідно з ДСТУ 6082
- нежирного	1030	
- 3 масовою часткою жиру від 1,00 % до 2,45 %	1028	
- 3 масовою часткою жиру від 2,50 % до 4,55 %	1027	
- 3 масовою часткою жиру від 4,60 % до 6,00 %	1023	

Група чистоти, не нижче ніж	1	Згідно з ДСТУ 6083
Фосфатаза для пастеризованого	Відсутня	Згідно з ГОСТ 3623 або ДСТУ* * ДСТУ Молоко та молочні продукти. Методики визначення наявності пероксидази і фосфатази (лужної та кислої). На розгляді.
Пероксилаза для пряженого, ультрапастеризованого, стерилізованого	Відсутня	Згідно з ГОСТ 3623 або ДСТУ2
Температура під час випуску з підприємства, С: - пастеризованого, пряженого - ультрапастеризованого, стерилізованого	4+2	
* ДСТУ Молоко та молочні продукти. Методики визначення наявності пероксидази і фосфатази (лужної та кислої). На розгляді.		

Таблиця 2.3.4.5 Мікробіологічні показники молока пряженого

Показник	Норма	Методи контролювання
Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (КМАФАМ) в 1,0 см ³ продукту, КУО, не більше ніж: пастеризованого пряженого	$1 \cdot 10^6$ та $2,5 \cdot 10^6$	Згідно з ГОСТ 9225

Бактерії групи кишкової палички (коліформи)	Не дозволено	Згідно з ГОСТ 9225
Патогенні мікроорганізми в 25 см [®] продукту, зокрема	Не дозволено	Згідно з ДСТУ ЮГ 93 А Згідно з МВ № 559 [2]
Staphylococcus aureus в 1,0 см [®] продукту	Не дозволено	Згідно з ГОСТ 30347 або ГОСТ 10444.2

Вимоги до йогурту згідно з ДСТУ 4343:2004 «Йогурти. Загальні технічні умови» [26]

Таблиця 2.3.4.6 Органолептичні показники йогурту

Органолептичні показники	Характеристика
Зовнішній вигляд і консистенція	Однорідна, ніжна з порушеним згустком, у міру щільна, без газоутворення
Смак і запах	Чистий, кисломолочний, без сторонніх присмаків та запахів, у міру солодкий, з відповідним присмаком наповнювача
Колір	Рівномірний у всій масі або зумовлений кольором застосованого наповнювача

Таблиця 2.3.4.7 Фізико-хімічні показники йогурту

Назва показника	Норма
Масова частка сухих знежирених речовин, %	Не менше ніж 9,5 Не менше ніж 8,5 (для йогурту з наповнювачем)
Масова частка жиру, %	До 1,0 включно
Кислотність: - титрована - активна, рН	Від 80 до 140 Від 4,8 до 4,0
Масова частка сахарози*, %	Не менше ніж 5
Примітка. * Для йогурту солодкого або з наповнювачами	

Таблиця 2.3.4.8 Мікробіологічні показники йогурту

Назва показника	Норма
Кількість молочних бактерій (Lactobacillus bulgaricus і Streptococcus thermophilus), КУО в 1 см ³ продукту, не менше ніж	10 ⁷
Бактерії групи кишкових паличок (коліформк), в 0,1 см ³	Не дозволено
Патогенні мікроорганізми, в тому числі бактерії роду Salmonella, в 25 см ³	Не дозволено
Staphylococcus aureus, в 1,0 см ³	Не дозволено
Дріжджі, КУО в 1,0 см ³ , не більше ніж	50
Плісєневі гриби, КУО в 1,0 см ³ , не більше ніж	50

Вимоги до сметани згідно до ДСТУ 4418:2005 «Сметана. Технічні умови» [27]

Таблиця 2.3.4.9 Органолептичні показники сметани

Назва	Характеристика
Зовнішній вигляд і консистенція	Однорідна маса з глясуватою поверхнею, густа Дозволено недостатньо густа, наявність поодиноких пухирців повітря, незначна крупинчатість

Смак і запах	Чистий, кисломолочний, з присмаком і ароматом властивим пастеризованому продукту, без сторонніх присмаків і запахів
Колір	Білий. З кремовим відтінком, рівномірний за всією масою
Примітка. Для сметани, яку виробляють з використанням пластичних вершків, дозволено незначний присмак топленого масла.	

Таблиця 2.3.4.10 Фізико-хімічні показники сметани

Назва	Норма	Метод контролювання
Масова частка жиру, %	Від 15 до 40	Згідно з ГОСТ 5867
Кислотність;		
титрована, °Т	Від 60 до 100	Згідно з ГОСТ 3624
активна, рН	Від 4,8 до 4,2	Згідно з ГОСТ 26781
Фосфатаза	Відсутня	Згідно з ГОСТ 3623
Температура під час випуску з підприємства, °С	4 ± 2	Згідно з ГОСТ 3622
Примітка. Дозволено визначати показник титрованої або активної кислотності.		

Таблиця 2.3.4.11 Мікробіологічні показники сметани

Назва	Норма	Метод контролювання
Кількість життєздатних молочнокислих бактерій, КУО в 1 г, не менше ніж	МО'	Згідно з 11.4
Бактерії групи кишкових паличок {коліформи}, в 0,001 г	Не дозволено	Згідно з 11.5
Патогенні мікроорганізми, в тому числі Сальмонели в 25 г	Не дозволено	Згідно з 12.6 або 11.6
<i>Staphylococcus aureus</i> , в 1,0 г	Не дозволено	Згідно з 12.6 або 11.7
Дріжджі, КУО в 1 г, не більше ніж	50	
Плісняві гриби, КУО в 1 г, не більше ніж	50	
Примітка. Дріжджі та плісняві гриби нормують тільки для сметани з терміном придатності до споживання більше 3 діб.		

2.3.5 План HACCP, обґрунтування контрольних критичних точок (ККТ) технологічної схеми розробленого продукту

Основним фактором розвитку молочної промисловості в умовах ринкової економіки є забезпечення якості, безпечності та конкурентоспроможності продукції. У процесі виробництва і забезпечення попиту населення вимоги до якісних характеристик молочної продукції постійно підвищується. На сьогоднішній день, коли у світі великого значення набуває питання здорового способу харчування, проблема якості та безпечності продуктів стала ще більш актуальною. Якість продукції є одним із важливих виробничих і економічних показників роботи сільськогосподарських підприємств. Проблема, з якою зустрічається кожне молокопереробне підприємство, і яка останнім часом ще більше ускладнюється – це ефективний збут молочної продукції, адже при споживанні населенням молочної продукції, а особливо продуктів дитячого харчування, забезпечення високої якості і конкурентоспроможності набуває особливої значущості HACCP – це потужна система, що може застосовуватися до великого спектру простих і складних операцій. Вона використовується для забезпечення безпечності харчових продуктів протягом усього ланцюга виробництва і реалізації харчового продукту. Такий ланцюг або агрохарчовий ланцюг – це послідовність етапів та виробничої діяльності (виготовлення та обіг харчових продуктів), включаючи всі етапи виробництва, оброблення, збуту, зберігання, транспортування, імпорту, експорту та розміщення на ринку харчових продуктів та їх інгредієнтів, починаючи з первинного виробництва включно до кінцевого споживання.

Використання міжнародних систем є дуже важливим для розвитку економіки та промисловості. Захищена система управління продуктами, що базується на аналізованих небезпеках та критичних точках (HACCP), відкриває нові міжнародні ринки для тих, хто має велику кількість детальних варіацій та особливо ефективних місцевих ринків.

Метою впровадження плану HACCP саме на даному підприємстві є бажання прикласти зусиль до того, щоб удосконалити спочатку власні системи

управління безпечністю харчових продуктів і цим самим підвищити конкурентоспроможність даного молокопереробного підприємства.

Нижче наведено плюси запровадження HACCP на підприємстві:

- збільшення кількості доходів вже через короткий термін, так як з'являється доступ продукції до багатьох нових ринків та роздрібних мереж);
- зменшення кількості загальних витрат через покращення методів управління й мотивації, персонал відчуває деяку відповідальність, а все це призводить до скорочення витрат продукції і покращенню, вцілому, виробничого процесу);
- зростання кількості інвесторів;
- поява почуття вмотивованості у персоналу.

Як і вказувалося вище, одним з головних плюсів впровадження системи HACCP є поява доступу до нових роздрібних мереж в тому числі супермаркетів, фірмових магазинів. Експертами надано інформацію про те, що після прийняття HACCP за всіма правилами, є можливість вдвічі збільшити кількість продаж. Завдяки кращому доступу до міжнародних ринків підприємство зможе втілити цей план в реальності.

Відображено стан забезпечення умов та вимог дотримання випуску якісної та безпечної молочної продукції. Дане підприємство оснащено новим високотехнологічним обладнанням. Завдяки сучасній установці СІР-миття запобігається ризик вторинного осіменіння шкідливою мікрофлорою раніше термічно обробленої сировини або вже готового продукту. На виробництві використовуються дуже різноманітні добавки та компоненти, так як підприємство спеціалізується в першу чергу по виготовленню кисломолочних продуктів дуже широкого асортименту. Лінії механізовані, що дозволяє скоротити кількість працівників.

На підприємстві, уже запроваджено план HACCP щодо виробництва йогурту, але він потребує перегляду, так як на підприємстві встановлено нову лінію з виробництва даного продукту. Для ефективного реалізації плану HACCP

на наступному етапі важливо розглянути, вивчити необхідність запровадження певної програми передумов.

Як і на багатьох підприємствах харчової промисловості існує проблема наявності та розповсюдження шкідників, і дане підприємство не є виключенням. Вода, яка використовується в технологічних цілях за показниками відповідає вимогам (коливається в межах допустимих норм, але потребує контролю). Саме тому важливо розглянути ці аспекти в програмах-передумовах і запровадити на виробництві для подальшого результативного впровадження плану НАССР на підприємстві, що розглядається.

Формування програм-передумов для даного підприємства

1. Контроль шкідників

<p>Мета програми</p>	<p>Запобігти розповсюдженню шкідників в приміщеннях та на території виробничого підрозділу, запобігти ймовірному зараженню сировини, матеріалів та готової продукції</p>
<p>Процедура</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Огляд підприємства на наявність шкідників здійснюється з періодичністю один раз на тиждень. - Усі засоби контролю та знищення шкідників використовуються за умови, якщо вони дозволені до застосування Міністерством охорони здоров'я України і внесені до Державного реєстру дезінфекційних засобів. - Хімічні речовини, що застосовуються на підприємстві, повинні використовуватися відповідно до інструкцій виробника та за прямим призначенням. Хімічні речовини для контролю і боротьби зі шкідниками повинні зберігатися й використовуватися так, щоб запобігти забрудненню харчових продуктів. - Наявність огорожі та облаштування території, ущільнення дверей, вентиляційних отворів, обладнання вікон захисними сітками від комах. - Встановлення засобів профілактики та боротьби зі шкідниками по зовнішньому периметру. - Проведення маркування та регулярна перевірка усіх засобів боротьби зі шкідниками. - Для уникнення перехресного забруднення необхідно уникати використання отруйних приманок у приміщеннях, де здійснюються операції з харчовими продуктами, предметами та матеріалами, що контактують з харчовими продуктами. - Електричні знищувачі комах розмістити у місцях ймовірного проникнення комах, що літають. - Частота обробки та огляду місць із приманками й пастками становить: <ol style="list-style-type: none"> 1. Прилеглої території – один раз на місяць. 2. Підсобних та побутових приміщень – раз на місяць. 3. Виробничо-технологічного обладнання та інвентарю – за потреби.

Документи	<ul style="list-style-type: none"> - Журнал контролю боротьби зі шкідниками - Журнал моніторингу забрудненості території шкідниками - План схеми розміщення обладнання з контролю шкідників - Реєстраційні документи та посвідчення на препарати, якими проводяться роботи з контролю шкідників
Виправлення	<ul style="list-style-type: none"> - Коригування будуть проводитися по мірі необхідності на кожному кроці, і вказуватимуться на бланку моніторингу. - Для проведення коригувань, які не можуть бути вирішені негайно, будуть надані терміни виконання з записом у журналі запланованих корекцій, і вони будуть повторно розглядатися щотижня.

Таблиця 2.3.5.1 Контроль шкідників

2. Вода, яка вступає в контакт з харчовими продуктами (чи поверхня обладнання)

Мета програми	Вода, повинна бути доступною, достатньої та безпечної санітарної якості.
Процедура	<ul style="list-style-type: none"> - Тестування державною лабораторією раз на півроку на загальну кількість колоній аеробних бактерій і загальний вміст бактерій кишкової палички; - щотижневе тестування незалежною лабораторією на загальну кількість колоній аеробних бактерій і загальний вміст бактерій кишкової палички; - Тестування джерела раз на півроку на загальну кількість колоній аеробних бактерій і загальний вміст бактерій кишкової палички. - Тестування раз на півроку на загальний вміст кишкової палички – лабораторією підприємства
Документи	<ol style="list-style-type: none"> 1. Звіт державного випробування знаходиться в місцевій лабораторії; 2. Результати місцевого мікробіологічного тестування знаходяться в електронній системі; 3. Звіт про перевірку запобіжників зворотного потоку знаходиться в документах інженера з обслуговування; 4. Звіт тестування, виконаного лабораторією підприємства, знаходиться в документах менеджера з контролю якості;
Виправлення	<ul style="list-style-type: none"> - Забезпечення своєчасного повторного відбору проб; - Дослідження постачання води, перевірка концентрації хімічних речовин і повторне тестування в місцевій лабораторії; внести необхідні зміни;

Таблиця 2.3.5.2 Вода

Форма опису продукту

Вид та офіційна назва продукції	Йогурт 2,5%
Категорія продукції	Для загального харчування
Позначення та назва законодавчих норм, документів, які встановлюють вимоги до безпечності продукції	<ul style="list-style-type: none"> - МБТ 5061-89 Медико-біологічні вимоги і санітарні норми якості продовольчої сировини і харчових продуктів - Сан ПІН 2.3.2.1324 -03 «Гігієнічні вимоги до термінів придатності та умов зберігання харчових продуктів» <p style="text-align: center;"><u>ДСТУ 4343:2004 Йогурти. Загальні технічні умови</u></p>
Склад продукту	Молоко незбиране коров'яче, суміш борошна, рослинні екстракти, заквашувальні препарати
Біологічні характеристики, які стосуються безпечності продукту	Пастеризований продукт, що підтримує ріст різноманітних патогенних організмів. Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), не дозволено в 0,1 г продукту; Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду Salmonella, не дозволено в 25 г продукту; Плісняві гриби, дріжджі КУО в 1 см ³ , не більше ніж 50
Хімічні та фізичні характеристики, які стосуються безпечності продукту	Активна кислотність 4,8-4,0; Титрована кислотність 80-140 °Т
Строк придатності до споживання	Термін придатності до споживання йогуртів — не більше ніж 14 діб.
Умови зберігання	Йогурти зберігають у холодильниках, холодильних камерах або у спеціальних приміщеннях за температури не вище ніж 6 °С.
Пакування	- фасування здійснюється у ПЕТ-пляшки
Маркування стосовно безпечності продукту	<ul style="list-style-type: none"> - назву та повну адресу і телефон виробника, адресу потужностей (об'єкта) виробництва; - склад у порядку переваги складників- кінцеву дату споживання "Вжити до" або дату виробництва та строк придатності; - номер партії; - умови зберігання; - штрих код згідно з ДСТУ 3147 (для спожиткової тари) <p>Вироблено згідно з ДСТУ 4343:2004</p>
Методи розповсюдження (реалізації) продукції	Реалізація - Оптова, роздрібна мережі, фірмові магазини, Спеціальним автотранспортом, які обладнанні холодильним устаткуванням
Використання за призначенням	Вживається без додаткового приготування
Можливе використання не за призначенням	Може додаватися до готових кулінарних виробів, у випічці
Передбачувані споживачі	Усі категорії споживачів

Уразливі групи споживачів	Люди, які мають непереносимість лактози, а також немовлята
Дата _____	
Затвердив _____	

Таблиця 2.3.5.3 Форма опису продукту

Опис сировини, інгредієнтів, пакувальних матеріалів

Сировина	Нормативний документ	Пакувальний матеріал	Нормативний документ	Інгредієнти	Нормативний документ
Молоко незбиране	ДСТУ 3662:2018 «Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови»	ПЕТ-пляшки	Згідно з чинною нормативною документацією	Борошно з спельти, рису та нуту	ГСТУ 46.004-99 «Борошно пшеничне. Технічні умови»
				закваска «Йогурт Vivo»	ТУУ 15.5–3060300036-001:2009
				Рослинні екстракти	Власна розробка

Таблиця 2.3.5.4 Опис сировини, інгредієнтів, пакувальних матеріалів

Технологічна схема виробництва заданого молочного продукту (йогурт 2,5%)

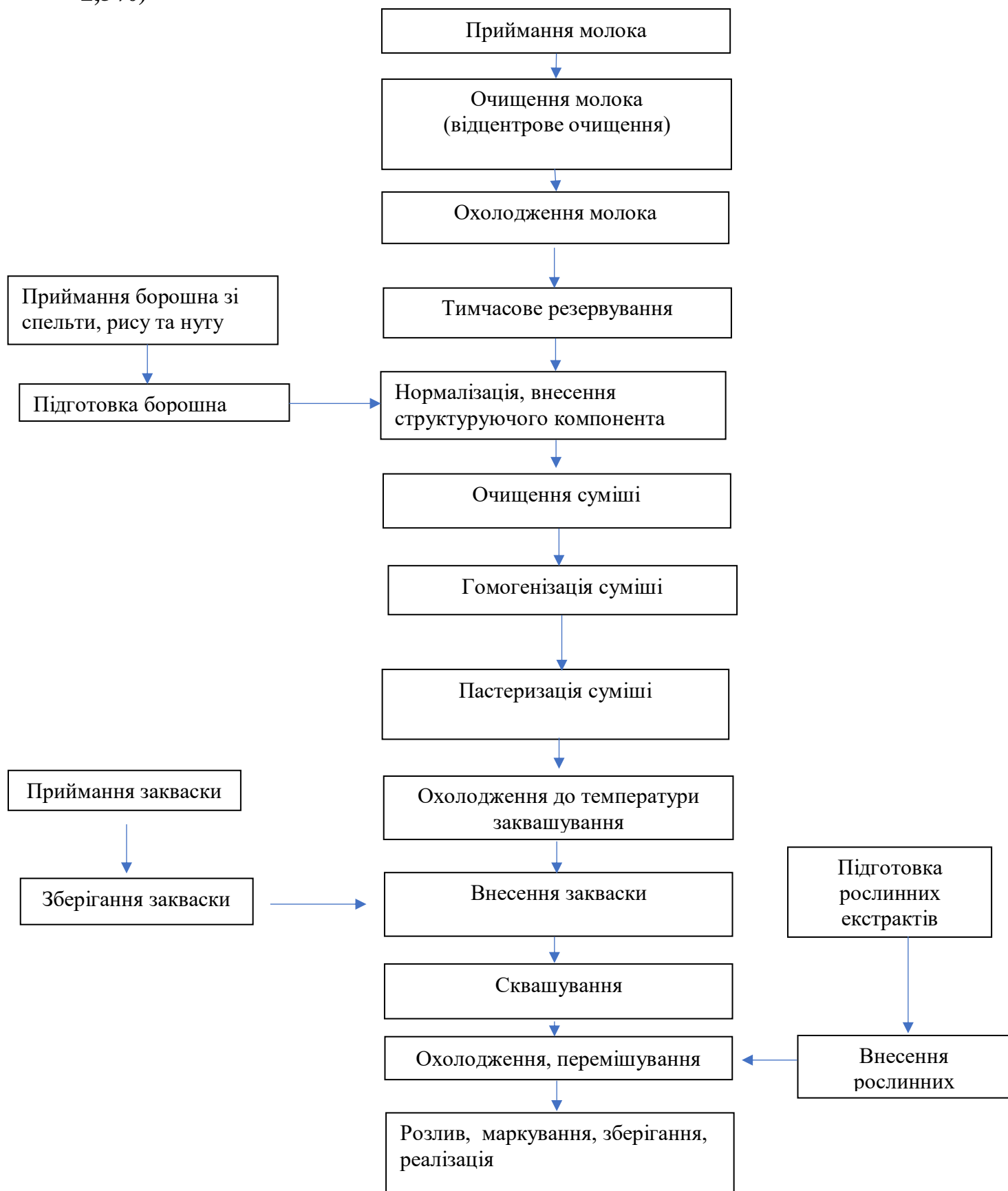


Рисунок 2.3.5.1. Технологічна схема виробництва заданого молочного продукту

Етапи процесу		Небезпечні чинники		Методологія оцінювання небезпечних чинників			Запропоновані регулювальні дії щодо запобігання, усунення або зменшення ступеня ризику небезпечного чинника
№	Найменування етапу	Позначення	Причина появи	Вр	В	Р	
1	Приймання молока	Б	Вегетативні патогени	Середня	Низька	2	Дотримання санітарних норм та правил
		Х	Залишки препаратів	Середня	Середня	3	
		Ф	Сторонні домішки	Низька	Низька	1	
2	Очищення	Б	Вегетативні патогени	Середня	Середня	3	Контроль відбудеться на стадії пастеризації Дотримання: інструкції по миттю фільтрів, правил обслуговування обладнання
		Х	Залишки миючих засобів	Низька	Середня	2	
		Ф	Сторонні домішки	Середня	Середня	3	
3	Охолодження	Б	Вегетативні патогени	Середня	Середня	3	Дотримання температурних режимів
		Х	Залишки миючих засобів	Низька	Середня	2	

		Ф	Сторонні домішки	Низька	Низька	1	
4	Тимчасове резервування	Б	Психрофіль на мікрофлора	Низька	Середня	2	Контроль температури та тривалості зберігання
5	Нормалізація	Б	Веgetативні патогени	Середня	Середня	3	Контроль відбудеться на стадії пастеризації Дотримання інструкції по миттю ємкостей для нормалізації дотримання часу та температури
		Х	Залишки миючих речовин	Низька	Середня	2	
		Ф	Сторонні домішки	Низька	Низька	1	
6	Гомогенізація	Б	Веgetативні патогени	Низька	Середня	2	Дотримання тиску, температури Контроль відбудеться на стадії пастеризації
		Х	Залишки миючих речовин	Низька	Середня	2	
		Ф	Сторонні домішки	Низька	Низька	1	
7	Пастеризація	Б	Веgetативні патогени	Висока	Висока	4	Зменшення вегетативної та патогенної мікрофлори може бути здійснена лише шляхом

		Х	Очищувальні та дезінфікуючі засоби	Низька	Середня	2	термічної обробки, тестовий контроль наявності дезінфікуючих засобів після закінчення кожного виробничого циклу
8	Внесення екстракту кармаде	Б	Вегетативні патогени	Низька	Середня	2	Дотримання санітарних норм та правил
		Ф	Сторонні речовини	Низька	Низька	1	
		Х	Забруднюючі речовини	Низька	Низька	1	
9	Заквашування та сквашування	Б	Наявність чи розмноження вегетативних патогенів	Низька	Середня	2	Контроль температури сквашування, ротація закваски
		Х	Забруднення залишками очищувальних та гігієнічних засобів	Низька	Низька	1	
10	Охолодження	Б	Вегетативні патогени	Низька	Низька	1	Застосування правильних температурних режимів охолодження
		Х	Залишки миючих речовин	Середня	Низька	2	

		Ф	Сторонні домішки	Низька	Середня	2	
11	Розлив	Б	Веgetативні патогени	Низька	Середня	2	Контроль за дотриманням санітарних правил при фасуванні Контроль за очищенням обладнання
		Х	Залишки миючих речовин	Низька	Низька	1	
		Ф	Частинки обладнання	Середня	Низька	2	
1 2	Зберігання, реалізація	Б	Веgetативні патогени	Низька	Низька	1	Проводити прибирання щоденно та дезінфекцію складських приміщень один раз в тиждень
		Ф	Сторонні частки	Низька	Низька	1	

**«Дерево прийняття рішень»
Для встановлення критичних точок контролю (КТК)**

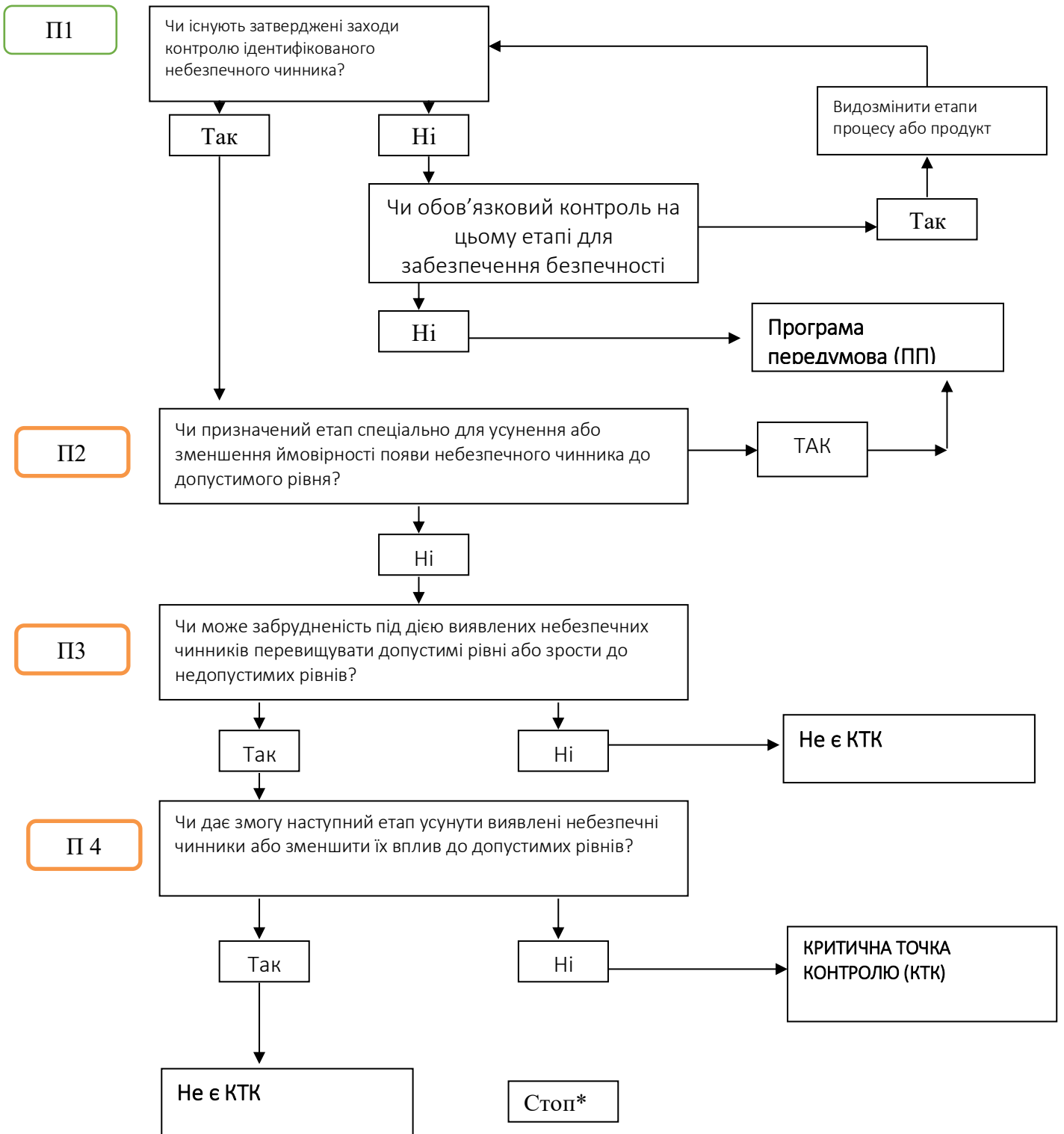


Рисунок 2.3.5.2. Дерево прийняття рішень

<i>Критична контрольна точка (ККТ)</i>	Ризики	Критичні границі для кожного заходу з контролю	Моніторинг				Коригувальні дії	Перевірка	Документи
			Що?	Як?	Як часто?	Хто?			
<i>Пастеризація (належна високотемпературна короткочасна пастеризація з системою)</i>	Б – Вегетативні патогени)	Час та температура, не нижче 86 °С та не вище 92 °С з витримкою не більше 3 хв)	Температура	Перевірка та підписання графіків температури	Моніторинг здійснюється оператором кожні дві години та після кожної партії продукту	Оператор відділу пастеризації	Вручну відвести потік продукту Виділити уражений продукт Повідомити відділ контролю якості та отримати висновок про подальше використання продукту Задokumentувати дії	Порівняння показників індикаторного термометра Наглядові перевірки та підписи на картах реєстрації Калібрування обладнання	Графіки температур и Документи про коригувальні дії Документи перевірки ККТ Документи калібрування обладнання

Таблиця 2.3.5.5 ККТ

2.4. Підбір технологічного обладнання

Приймальне відділення

Підбираємо таке обладнання, щоб воно діяло безперервно:

Розраховуємо годинну продуктивність [23] [28]:

$$П = \frac{М}{T_{\text{еф.р.}}} = \frac{40000}{4} = 10000 \text{ кг}$$

$М$ – маса продукту;

$T_{\text{еф.р.}}$ – ефективний час роботи обладнання.

Обираємо обладнання з продуктивність $10\text{м}^3/\text{год}$: Відцентровий насос – 36-1Ц2,8-20, потужністю $10\text{м}^3/\text{год}$, Лічильник – СВШ-10, Сепаратор-молокоочисник – А1-ОХО-10, потужністю $10\text{м}^3/\text{год}$, Пластинчастий охолоджувач – ОО1 – У – 110, потужністю $10\text{м}^3/\text{год}$

Обираємо ємності для зберігання молока. Обираємо резервуари типу LTR, два на 30 м^3 та один на 20 м^3

З урахуванням охолодження 70%, час роботи обладнання становить:

$$T = \frac{40000 * 0,7}{10000} = 2,80 \text{ год}$$

Апаратний цех

Розрахункову продуктивність пластинчатої пастеризаційно-охолоджувальної установки, кг/год., розраховують за формулою:

$$П_{\text{поу}} = \frac{М}{T_{\text{паст}}}$$

$М$ – маса молока, що надходить на пастеризацію, кг;

$T_{\text{пр}}$ - тривалість роботи пластинчатої пастеризаційно-охолоджувальної установки.

$$П_{\text{поу}} = \frac{М}{T_{\text{паст}}} = \frac{40000}{5} = 8000 \text{ кг/год}$$

Обираємо ПОУ А1-ОКЛ-10, продуктивністю 10000 л/год

Тривалість роботи установки, год., визначаємо за формулою:

$$T_{\text{поу}} = \frac{M}{P_{\text{насн}}}$$

$$T_{\text{поу}} = \frac{M}{P} = \frac{40000}{10000} = 4 \text{ год}$$

Підбираємо обладнання однакової потужності для синхронної роботи:
Сепаратор-нормалізатор Ж5-ОС2Н-С, потужністю 10000 л/год; Гомогенізатор
К5-ОГА-10, потужністю 10000 л/год;

Цех незбираномолочної продукції

Для виробництва ряжанки та молока пряженого:

Підбираємо резервуари для тимчасового зберігання нормалізованої суміші для пряженого молока та ряжанки – типу MAP фірми «Pasilak» місткістю 15000 л. Загальна маса нормалізованої суміші – 26504,3 кг

Підбираємо обладнання однакової потужності для синхронної з ПОУ роботи:
Резервуари для пряження і заквашування суміші для молока та ряжанки Я1-ОСВ-6 місткістю 10000 л

Для виробництва йогуртів:

Розрахунок продуктивності ПОУ для йогуртових сумішей:

$$P_{\text{поу}} = \frac{M}{T_{\text{паст}}} = \frac{13495,7}{5} = 2699,14 \text{ кг/год}$$

За продуктивністю підбираємо ОПУ – 3М, продуктивністю 3000л/год

Тривалість роботи установки:

$$T_{\text{поу}} = \frac{M}{P} = \frac{13495,7}{3000} = 4,5 \text{ год}$$

Для синхронної роботи обираємо апарати однакової потужності:

- Сепаратор-нормалізатор – Г9 – ОСП – 3 МН, продуктивністю 3,0 м³/год
- Гомогенізатор – SHZ – 25, продуктивністю 2,0 – 8,0 м³/год
- Ємності для заквашування і сквашування РЧ-ОТН-6 місткістю 6000 л

Для виробництва сметани ацидофільної:

Маса вершків для виробництва сметани – 1639,9 кг

Розраховуємо продуктивність трубчастого пастеризатора:

$$P_{\text{поу}} = \frac{M}{T_{\text{паст}}} = \frac{1639,9}{5} = 328 \text{ кг/год}$$

Обираємо трубчастий пастеризатор ПВ-ОАБ, продуктивністю 1000кг/год.

Решту технологічного обладнання підбираємо відповідної продуктивності:

- гомогенізатор марки К5-ОГА;
- трубчатий охолоджувач марки ООТ-М

Тривалість роботи установки, год., визначаємо за формулою:

$$T_{\text{тп}} = \frac{M}{P} = \frac{1639,9}{1000} = 1,7 \text{ год};$$

Підбираємо резервуари для потреб виробництва, шт:

Для суміші на ряжанку та молоко пряжене:

$$N_{\text{р}} = \frac{26504,3}{0,85 \times 15000} = 2$$

Для сумішей на йогурти:

$$N_{\text{й}} = \frac{13495,7}{0,85 \times 6000} = 3$$

Для вершків:

$$N_{\text{см}} = \frac{1639,9}{0,5 \times 2000} = 2$$

Фасувальне відділення

Продуктивність розраховують за формулою:

$$P_{\text{фа}} = \frac{M}{T_{\text{фа}}}$$

Фасування відбуватиметься наступним чином:

- Молоко пряжене у пляшки місткістю 1 л
- Ряжанка у пляшки місткістю 500 см³
- Йогурти у пляшки місткістю 500 см³
- Сметана у полістиролові стаканчики місткістю 500 см³

Обираємо лінію розливу БЗ–ОР2Л–6 продуктивністю 6000пл/год.

Дійсний час фасування:

Ряжанки:

$$T_p = \frac{10617,6}{6000} = 1,8 \text{ год}$$

Молока пряженого:

$$T_p = \frac{15866,7}{6000} = 2,6 \text{ год}$$

Йогурту з екстрактами м'яти та солодки:

$$T_p = \frac{6978,8}{6000} = 1,2 \text{ год}$$

Йогурту з екстрактами м'яти, солодки та кави:

$$T_p = \frac{7054,47}{6000} = 1,2 \text{ год}$$

Для фасування продуктів в стаканчики підбираємо фасувальний автомат.

Розраховуємо продуктивність автомату.

$$P_v = \frac{1624}{6} = 270,1 \text{ м}^3/\text{год}$$

Підбираємо фасувальний автомат марки CFM-2C продуктивністю 75 ст/хв.

Дійсний час фасування:

$$T_{\text{й}} = \frac{1624}{4500} = 0,4 \text{ год}$$

Зведена таблиця підбору обладнання

Найменування обладнання	Тип, марка	Продуктивність, кг/т, м ³	К-сть одиниць	Габарити			Площа, що займає обладнання, м ²	Загальна площа, м ²
				довжина	ширина	висота		
<i>Приймальне відділення</i>								
Відцентровий насос	36-1Ц2,8-20	10	1	470	265	310	0,12	0,12
Лічильник	СВШ-10	10	1	640	420	1200	0,27	0,27
Сепаратор-молокоочисник	A1-ОХО-10	10	1	1238	783	1530	0,97	0,97
Пластинчатий охолоджувач	ОО1-У-110	10	1	1600	700	1400	1,12	1,12
Резервуар	LTR	30	2	2800	2800	4850	7,84	23,52
	LTR	20	1	2800	2800	4000	7,84	
<i>Апаратне відділення</i>								
ПОУ	A1 – ОКЛ – 10	10000 л/год	1	4100	700	1530	2,87	2,87
Сепаратор-нормалізатор	Ж5– ОС2Н – С	10000 л/год	1	1200	850	1780	1,02	1,02
Гомогенізатор	К5 – ОГА – 10	10000 л/год	1	1800	1500	1900	2,7	2,7
<i>Цех незбираномолочної продукції</i>								
Резервуар	Типу MAR фірми «Pasilak»	15000	3	2500	2500	4000	6,25	18,75
Резервуар	Я1-ОСВ-6	10000	2	2900	2535	3380	7,35	14,7
ПОУ	ОПУ – 3М	3000л /год	1	2500	700	1530	1,8	1,8
Сепаратор-нормалізатор	Г9 – ОСП – 3 МН	3000л /год	1	910	620	1400	0,56	0,56
Гомогенізатор	SHZ-25	2000-8000 л/год	1	1360	1130	1440	1,54	1,54
Ємності для заквашування і сквашування	РЧ-ОТН-6	6000л	3	2100	2100	2840	4,41	13,23
Трубчастий пастеризатор	ОП1 – У1	1000л /год	1	1500	890	1450	1,34	1,34
Гомогенізатор	К5-ОГА;	1000л /год	1	965	930	1400	0,89	0,89
<i>Фасувальне відділення</i>								
Лінія	Б3–ОР2Л–6	6000	1	14600	8500	2800	124,1	124,1
Автомат	CFM-2С	60-75ст/хв	1	2920	2920	2770	8,5	8,5

2.5. Сучасні способи миття технологічного обладнання

Устаткування миється ручним способом та за допомогою безперервного циркуляційного миття.

Безрозбірне миття

Це найефективніший і найменш трудомісткий процес. Досягається більш ефективно використання миючих та дезінфікуючих засобів, високий рівень санітарно-гігієнічного виробництва.

Мийна машина СІР виконує функції з очищення внутрішніх поверхонь обладнання та нерозбірних трубопроводів.

Завдяки застосуванню миючих станцій СІР забезпечується автоматична підтримка концентрації миючих розчинів у ємностях, можливість миття апаратів у дві і більше лінії одночасно з циркуляцією миючих розчинів. Наприклад, одночасне промивання теплообмінника розчином кислоти та подача їдкого розчину на промивні головки баків для дозрівання суміші. Також вони виключають вплив людського чинника на якість прання.

Сучасна установка СІР-миття повинна:

- вміти користуватися високоефективними миючими засобами;
- забезпечити задану гідродинаміку руху миючої рідини до заданого миючого об'єкта;
- вводити та підтримувати задану концентрацію миючого (або дезінфікуючого) розчину в потоці;
- проведення процесу при заданих температурах промивних розчинів у потоці;
- забезпечити необхідну тривалість дії (витримати тривалість графіка прання);
- проводити ефективно ополіскування та видалення залишків миючих та дезінфікуючих розчинів мінімальною кількістю води;
- можливість повторного використання миючих розчинів;
- мати надійну систему керування;

- забезпечити економну (оптимальну) витрату води, тепла, електроенергії та концентрованих миючих розчинів.

Мийна станція складається з бака для зберігання розчину лугу, бака для зберігання розчину кислоти, бака для води, модуля автоматичної подачі та підігріву миючих розчинів залежно від кількості маршрутів, модуля вимірювання та контролю концентрації миючі розчини, насоса для подачі розчинів.

Схема посту мийки представлена на малюнку нижче:

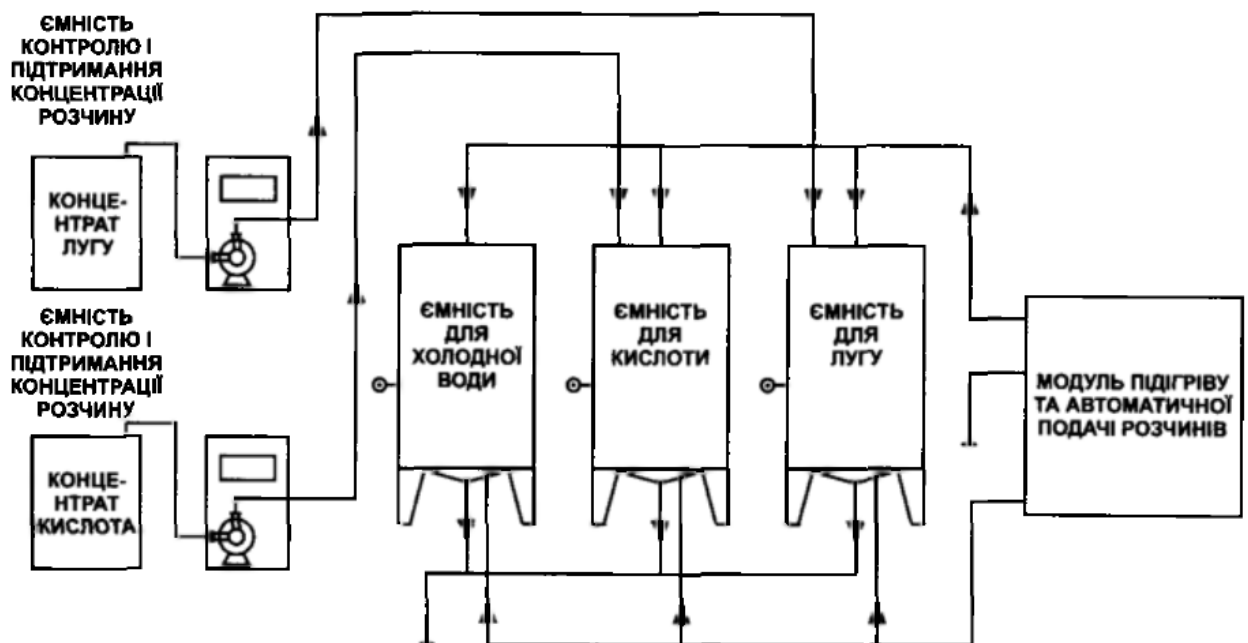


Рисунок 2.5.1 Схема СІР-мийки

На відміну від централізованого миття, системи миття СІР працюють за принципом децентралізованого миття, тобто обсяг миючого розчину в контурі миття відповідає необхідній кількості, яка визначається відповідним об'єктом миття. Миючий розчин у миючому контурі циркулює через мийний модуль, а баки миючого розчину призначені тільки для їх зберігання та повторного використання. [25] [29]

2.6. Розрахунок площ

Площа приймально-мийного відділення

Для розрахунку площі приймально-мийного відділення потрібно визначити кількість машин, що надходить за годину:

$$n_m = M_{год} / M_u,$$

де $M_{год}$ – інтенсивність приймання молока, кг/год

M_u – місткість однієї автомолцистерни, кг = 20т

$$n_u = \frac{10000}{20000} = 1 \text{ шт}$$

Далі визначають загальний час приймання молока:

$$T_{заг} = (T_{пр} + T_{\delta} + T_m) \cdot n_u,$$

де $T_{пр}$ - час приймання однієї машини (20-60 хв);

T_{δ} - допоміжний час на одну машину (2-5);

T_m - час миття однієї машини, хв

$$T_m = n_m \cdot T_{мм}, \text{ де}$$

$T_{мм}$ - час миття без використання лужних розчинів, $T_{мм} = 11$ хв:

$T_{мм}$ час миття з лугом, $T_{мм} = 14$ хв

$$T_{заг} = (23 + 2 + 14) \cdot 3 = 117 \text{ хв.}$$

Для забезпечення годинного приймання молока і миття автомолцистерн слід визначити кількість постів, шт.

$$П = T_{заг} / 60 = 117 / 60 = 1,95 = 2 \text{ шт}$$

Знаходимо загальну площу приймально-мийного відділення:

$$F_{пр} = F_1 \cdot П = 72 \cdot 2 = 144 \text{ буд.кв.}$$

де F_1 - площа одного поста, 72 м²

Розрахунок виробничих площ та приміщень

Площа цехів знаходиться за формулою:

$$F_{\text{від}} = \sum F_{\text{обл}} \cdot K,$$

Де $F_{\text{від}}$ – площа виробничого відділення або цеху, м^2 ;
 $\sum F_{\text{обл}}$ – сума загальної площі обладнання в цеху, м^2 ;
 K – коефіцієнт запасу площ; приймальне та апаратне відділення – $K = 4 \div 6$.

Площа приймально-миючого відділення

$$F_{\text{прийм.від.}} = (0,12 + 0,27 + 0,97 + 1,12 + 23,52) \times 4 = 104 \text{ м}^2 \approx 3 \text{ буд. кв.}$$

Площа апаратного цеху

$$F_{\text{апарат.цех.}} = (2,87 + 1,02 + 2,7) \times 4 = 26,36 \text{ м}^2 \approx 1 \text{ буд. кв.}$$

Площа цеху незбираномолочної продукції

$$F_{\text{незб.мол.цех}} = (18,75 + 14,7 + 1,8 + 0,56 + 1,54 + 13,23 + 1,34 + 0,89) \times 4 = 211,24 \text{ м}^2 \approx 6 \text{ буд. кв.}$$

Площа фасувального відділення

$$F_{\text{фас.від.}} = 124,1 + 8,5 = 132,6 \text{ м}^2 \approx 4 \text{ буд. кв.}$$

Розрахунок площ холодильних камер

Розраховуємо за нормами проектування з врахуванням одночасного перебування готової продукції на зберіганні, м^2 :

$$F_{\text{заван}} = m/q$$

Де $F_{\text{заван}}$ – вантажна площа, м^2 ,

m – маса продукції, що одночасно знаходиться на зберіганні, кг

q – навантаження на 1 м^2 камери, $\text{кг}/\text{м}^2$.

Масу продукції з врахуванням зберігання, що одночасно знаходиться:

$$m = m_{\text{г.п.}} \cdot z$$

$m_{\text{г.п.}}$ – маса незбираномолочної продукції, кг,

z – тривалість зберігання продукції, діб, для незбираномолочних продуктів

72 год.

Площа камер зберігання готової продукції, м^2

$$F = \frac{M_{\text{г.п.}} \times t}{q \times K_{\text{з.п.}}} + \frac{M_{\text{г.п.}} \times t}{q \times K_{\text{з.п.}}} + \frac{M_{\text{г.п.}} \times t}{q \times K_{\text{з.п.}}} = \frac{43380,45 \times 0,7}{396 \times 0,5} + \frac{3586,99 \times 0,75}{720 \times 0,5} = 160,8 \text{ м}^2$$

Зведена таблиця розрахунку площ

Найменування приміщень	Розрахована площа, м ²	Компоновочна площа	
		М ²	Буд.кв.(36м ²)
Приймальне відділення	104	108	3
Апаратний цех	26,36	36	1
Цех виробництва незбираномолочної продукції	211,24	216	6
Фасувальне відділення	132,6	144	4
Камера зберігання готової продукції	160,8	180	5
Приймальна лабораторія		18	0,5
Хімічна лабораторія		54	1,5
Мікробіологічна лабораторія		36	1
Бокс		6	
Мийна		18	0,5
Комірка		9	0,25
Кабінет зав. лабораторії		9	0,25
Склад допоміжних матеріалів		36	1
Склад тари		72	2
Склад миючих розчинів		36	1
Відділення централізованого миття		72	2
Побутові приміщення		108	3
Всього			32

РОЗДІЛ 3. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ТА ОХОРОНА ПРАЦІ

Відповідно до Закону України «Про охорону праці» роботодавець (у нашому випадку молокопереробне підприємство) має забезпечити функціонування системи управління охороною праці, а саме:

- створювати відповідальні служби та призначати посадових осіб, які забезпечуватимуть вирішення конкретних питань охорони праці, затверджувати інструкції про їх обов'язки, права та відповідальність за виконання покладених на них функцій та контролювати їх дотримання;
- розробити та реалізувати за участю сторін колективного договору комплексні заходи щодо досягнення встановлених нормативів та підвищення існуючого рівня охорони праці;
- забезпечувати виконання необхідних профілактичних заходів;
- забезпечувати належне утримання споруд та будівель;
- забезпечити усунення причин та факторів, що створюють ризик для працівників;
- організація перевірок безпеки;
- розробляти та затверджувати положення, інструкції та інші закони з охорони праці та промислової безпеки, що діють у компанії;
- контролювати виконання вимог охорони праці працівниками компанії;
- пропагування безпечних методів роботи;
- у разі нещасних випадків на виробництві, вживати негайних заходів щодо надання допомоги постраждалим.

Компанія несе пряму відповідальність за порушення цих вимог.

Організація охорони праці

Охорона праці у виробничому цеху ґрунтується на наступних основних документах – Настанові з охорони праці, Закону України «Про охорону праці», Законі України «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування» та Законі України «Про пожежну охорону».

У цеху створено службу охорони праці, яка реалізує заходи щодо підтримки належних умов праці у процесі виробництва.

Служба охорони праці відповідає за безпеку працівників, обладнання та процесів усередині компанії та забезпечує персонал засобами індивідуального та колективного захисту.

Відповідальність за створення ефективної системи управління охороною праці та промислової безпеки (СУОП) покладається на Службу охорони праці та техніки безпеки цеху.

До основних завдань служби охорони праці належать:

- Атестація цехів та робочих місць за вимогами охорони праці;
- Навчання персоналу відповідно до розділу «Охорона праці та техніки безпеки» Колективного договору для підвищення кваліфікації працівників у галузі охорони праці та техніки безпеки;
- Розслідування нещасних випадків;
- Облік та аналіз нещасних випадків та професійних захворювань;
- Створення безпечних умов праці;
- Контроль та планування витрат на охорону праці;
- Участь у комісіях із введення в експлуатацію нових пристроїв або після капітального ремонту;
- Контроль за дотриманням вимог трудового законодавства
- Контроль за дотриманням вимог охорони праці, пов'язаних зі станом обладнання, транспорту, засобів захисту та технологічних процесів. Контролює наявність технологічної документації на робочих місцях.

Служба охорони праці цеху регламентується "Наказом про службу охорони праці".

Відповідно до цього документа працівник служби охорони праці має право усунути працівника від роботи, якщо він не пройшов медичного огляду; не пройшов перевірку знань/навчання/інструктаж з охорони праці;

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У магістерській роботі розглянуто виробництво незбираномолочної продукції та йогурту окремо із застосуванням структуроутворювачів та смако-ароматичними додатками.

З метою виключення застосування модифікованих крохмалів зі складу йогурту питного розроблено структуруючий комплекс із борошна із зерна та бобових культур. А для створення унікального смаку і збагачення нового виду йогурту до його складу додали рослинні екстракти. Таким чином, дана розробка дозволяє використовувати натуральний загусник з низьким вмістом жиру і практично без глютену, що розширює коло споживачів, а смако-ароматичні добавки зацікавлять різні групи населення.

Цей йогурт містить не тільки цей комплекс для поліпшення структури, але і збагачує йогуртову основу біологічно активними речовинами. Цукор передбачено повністю замінити на екстракт з коріння солодки, що дозволить рекомендувати новий вид натурального йогурту для людей, хворих на цукровий діабет.

З метою підвищення якості виробництва кінцевої продукції розглядалося використання системи ХАССП. Крім того, було проведено розрахунки продукції для проєктованого асортименту. Здійснено підбір обладнання та розрахунок виробничих площ.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Natural food additives, ingredients and flavourings, Edited by David Baines and Richard Seal. A volume in Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition. Book. – 2012/
2. Adams B., Gilmore A. M. and Adams W. W. (1996), W (1996), 'In vivo functions of carotenoids in higher plants', FASEB Journal, 10, 403-412.
3. Future of botanical pesticides in rice, wheat, pulses and vegetables pest management/ Prakash et al. // 2008. Journal of Biopesticides, 1(2), p.154-169.
4. Maryam Keshtkaran, Mohammad Amin Mohammadifar, Gholam Hassan Asadi, Reza Azizi Nejad, Sima Balaghi, Effect of gum tragacanth on rheological and physical properties of a flavored milk drink made with date syrup, Journal of Dairy Science, Volume 96, Issue 8
5. Використання похідних переробки ягід бузини у виробництві кисломолочних продуктів. Дмитрів Ігор Васильович, Городняк Роман Васильович, Ільницький Остап Анатолійович, Інформаційне суспільство: технологічні, економічні та технічні аспекти становлення (випуск 70), С. 149.
6. Potential application of herbs and spices and their effects in functional dairy products Samah M. El-SayedAhmed M. Youssef. J. Agric. Environ. Sci., 16 (2018), pp. 1338-1361.
7. Effects of inclusion of *Allium sativum* and *Cinnamomum verum* in milk on the growth and activity of lactic acid bacteria during yoghurt fermentation S.A. Bakrm and B.A. Salihin Amer-Euras. J. Agric. Environ. Sci., 13 (2013), pp. 1448-1457.
8. Impact of in-vitro gastro-pancreatic digestion on polyphenols and cinnamaldehyde bioaccessibility and antioxidant activity in stirred cinnamon-fortified yoghurt A. Helal and D. Tagliazucchi LWT - Food Sci. Technol. (Lebensmittel-Wissenschaft -Technol.), 89 (2018), pp. 164-170.
9. Changes in yoghurt fermentation characteristics, and antioxidant potential and in vitro inhibition of angiotensin-1 converting enzyme upon the inclusion of

- peppermint, dill and basil S. Amirdivani and A.S. Baba LWT - Food Sci. Technol. (Lebensmittel-Wissenschaft -Technol.), 44 (2011), pp. 1458-1464 and Technology, 50(2), 432–438.
10. Effect of Fuzhuan brick-tea addition on the quality and antioxidant activity of skimmed set-type yoghurt D. Liu Int. J. Dairy Technol., 71 (2018), pp. 22-33.
 11. Development of mint flavoured yoghurt spread S.T. Kumar, P. Arvindakshan and A. Sangeetha Asian J. Dairy Food Res., 32 (1) (2013), p. 19–24.
 12. Стеценко, Н., & Гойко, І. (2021). Наукове обґрунтування технології напою функціонального призначення на основі соку горобини з використанням рослинних екстрактів. Ресторанний і готельний консалтинг. Інновації, 4(2), 316–329.
 13. Menrad, K. (2003). Market and Marketing of Functional Food in Europe. Journal of Food Engineering, 56(2–3), 181–188.
 14. Стешенко О.М., Арсеньєва Л.Ю., Паламарчук О.П., Ройко О.Ю. Встановлення оптимальних параметрів процесу екстракції фітоадаптогенної суміші. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького. 2014. Вип. 2. С. 182–192.
 15. ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ФІТОКОМПОЗИЦІЇ АНТИОКСИДАНТНОЇ ДІЇ НА КОМПЛЕКСНУ ОЦІНКУ ЯКОСТІ ЙОГУРТУ/ І. Ю. Гойко, Н. О. Стеценко// Наукові праці НУХТ 2022. Том 28, № 2 —С. 163-172
 16. Електронний ресурс, посилання – <http://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/33786>
 17. Практикум з аптечної технології ліків : навч. посіб. для студ. вищ. навч. Закладів / О. І. Тихонов, С. О. Тихонова, О. П. Гудзенко та ін.; за ред. О. І. Тихонова, С. О. Тихонової. –Х. : Оригінал, 2014. – 448 с.
 18. Рідкі лікарські форми: Екстемпоральна рецептура: Методичні рекомендації /О.І.Тихонов, Л.В.Бондарева, Т.Г.Ярних, Н.Ф.Орловецька та ін.; За ред. О.І.Тихонова і Т.Г.Ярних. – Х.: Вид-во НФаУ; Оригінал, 2005. – 160 с.

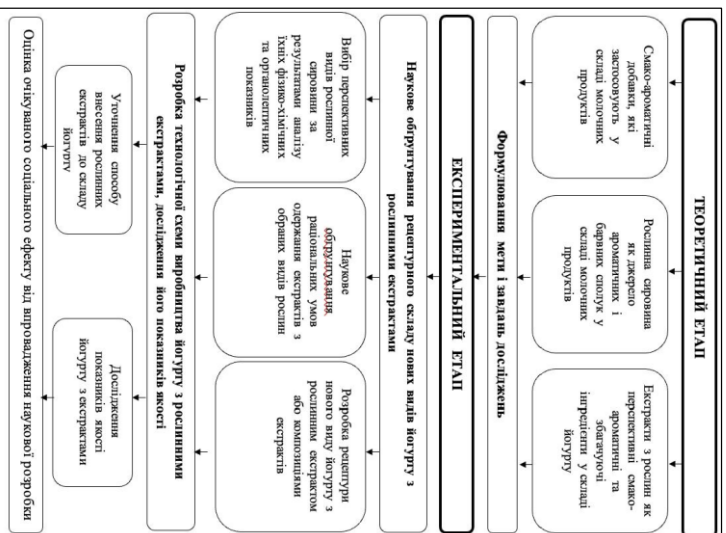
19. Асептичні лікарські форми: Екстемпоральна рецептура: Методичні рекомендації / О.І.Тихонов, Л.В.Бондарева, Т.Г.Ярних, Н.Ф.Орловецька та ін.; За ред. О.І.Тихонова і Т.Г.Ярних. – Х.: Вид-во НФаУ; Оригінал, 2005. – 184 с.
20. Практикум з аптечної технології ліків; для студ. Фармац. вищ. навч. закладів / О. І. Тихонов, Т. Г. Ярних, В. О. Соболева та ін.; За ред. О. І. Тихонова . – Х.: Вид-во НФАУ: Золоті сторінки, 2002. – 256 с.
21. Практикум з аптечної технології ліків; для студ. Фармац. вищ. навч. закладів / О. І. Тихонов, Т. Г. Ярних, В. О. Соболева та ін.; За ред. О. І. Тихонова . – Х.: Вид-во НФАУ: Золоті сторінки, 2002. – 256 с.
22. Практикум з аптечної технології ліків : навч. посіб. для студ. вищ. навч. Закладів / О. І. Тихонов, С. О. Тихонова, О. П. Гудзенко та ін.; за ред. О. І. Тихонова, С. О. Тихонової. –Х. : Оригінал, 2014. – 448 с.
23. Розроблення технології йогурту з кавою / Н.Б. Сливка, І.В. Скульська// Науковий вісник ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького. Серія: Харчові технології, 2021, т 23, № 96, С. 61-66
24. ДСТУ 4565:2006. «Ряжанка та варенець»
25. ДСТУ 2661:2010 «Молоко коров'яче питне. Загальні технічні умови»
26. ДСТУ 4343:2004 «Йогурти. Загальні технічні умови»
27. ДСТУ 4418:2005 «Сметана. Технічні умови»
28. Проектування молокопереробних підприємств з основами САПР [Електронний ресурс]: лаб. практикум для здобувачів освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія» денної та заочної форм навч. / уклад. А.Г. Пухляк, Т.Г. Осьмак, У.Г. Кузьмик – К.: НУХТ, 2019. – 111 с.
29. Розробка інструкції щодо технологічної мийки та санітарної обробки обладнання молочних підприємств звіт про НДР: 89.09 (ДР 0109U002638) К.: Технологічний інститут молока і м'яса НАНУ, 2010. 14 с.

Перелік умовних скорочень технохімічного та мікробіологічного контролю

Позначення	Назва	Примітка
Т	Температура	
К	Кислотність	
СР	Сухі речовини	
БО	Бактеріальне обсіменіння	
СЧ	Група чистоти	
М	Маса	
Ж	Масова часткам жиру	
Б	Масова частка білку	
Г	Густина	
ОП	Органолептичні показники	
V	Об'єм	
Р	Тиск	
ЕГ	Ефективність гомогенізації	
Ф	Форма	

- Завдання дослідження:**
- проаналізувати науково-технічну інформацію щодо застосування смако-ароматичних наповнювачів у складі молочних продуктів, у тому числі йогуртів;
 - на основі аналізу органолептичних та фізико-хімічних властивостей різних видів рослинної сировини обрати її найбільш перспективні види для застосування у складі йогуртів;
 - науково обґрунтувати раціональні технологічні режими для одержання екстрактів (температура, тривалість, вид розчинника, гідромодуль);
 - вивчити сумісність рослинних екстрактів з йогуртовою основою та визначити їх раціональний вміст;
 - розробити рецептури йогурту з рослинними екстрактами;
 - обґрунтувати спосіб внесення рослинних екстрактів в продукт;
 - розробити технологічну схему виробництва йогурту з екстрактами;
 - дослідити органолептичні і фізико-хімічні показники нового виду йогурту, у тому числі впродовж зберігання;
 - обґрунтувати очікуваний соціальний ефект від впровадження наукової розробки.

Рисунок 1 – Схема проведення дослідження



170148_023_НГ_001_СК		Ділянка		Місця	
№	Відомості	№	Відомості	№	Відомості
1	1	2	2	3	3
4	4	5	5	6	6
7	7	8	8	9	9
10	10	11	11	12	12
13	13	14	14	15	15
16	16	17	17	18	18
19	19	20	20	21	21
22	22	23	23	24	24
25	25	26	26	27	27
28	28	29	29	30	30
31	31	32	32	33	33
34	34	35	35	36	36
37	37	38	38	39	39
40	40	41	41	42	42
43	43	44	44	45	45
46	46	47	47	48	48
49	49	50	50	51	51
52	52	53	53	54	54
55	55	56	56	57	57
58	58	59	59	60	60
61	61	62	62	63	63
64	64	65	65	66	66
67	67	68	68	69	69
70	70	71	71	72	72
73	73	74	74	75	75
76	76	77	77	78	78
79	79	80	80	81	81
82	82	83	83	84	84
85	85	86	86	87	87
88	88	89	89	90	90
91	91	92	92	93	93
94	94	95	95	96	96
97	97	98	98	99	99
100	100	101	101	102	102

Кодовий лист 1

с. 1

200 004 70102
170148 023 НГ 002 СК

Таблиця 1 – Масова частка сухих екстрактивних речовин (%) у водних витяжках м'яги за змінних режимів екстрагування ($R=0,95; n=3$)

Тривалість екстрагування, хв	Температура екстрагування, °С			
	60	70	80	90
5	0,4	0,8	1,1	1,5
10	0,8	1,2	1,5	1,8
15	1,2	1,5	1,75	2,0
20	1,5	1,8	2,0	2,15
25	1,8	2,0	2,1	2,2

Примітка: меншим тлом виворєктено квітєт сухих речовин у екстракциях, не нижчє за 2%

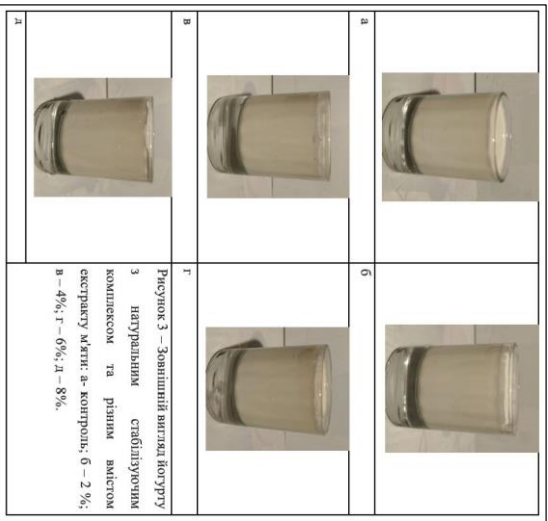


Рисунок 3 – Зовнішній вигляд йогурту з натуральним стабілізувачем комплексом та різним вмістом екстракту м'яги: в – 4%; г – 6%; д – 8%.

Рисунок 2 – Залежність масової частки сухих екстрактивних речовин у водних настоях м'яги від змінних параметрів процесу екстрагування

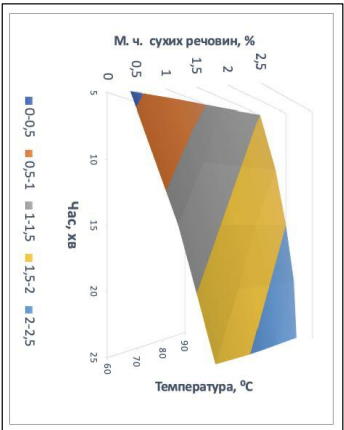
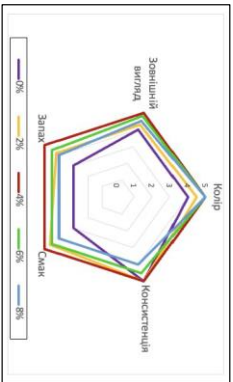


Рисунок 4 – Профільограма органолептичних показників зразків йогурту з різним вмістом екстракту м'яги



Таблиця 2 – Органолептична оцінка зразків йогурту з екстрактом м'яги

Показник	Контроль	2	4	6	8
Колір	Молоко-білий, молочнокислий, білий	Молоко-білий, молочнокислий, білий	Молоко-білий, молочнокислий, білий	Колір йогуртового молока	Колір йогуртового молока
Консистенція	М'яке, сметаноподібне	М'яке, сметаноподібне	М'яке, сметаноподібне	М'яке, сметаноподібне	М'яке, сметаноподібне
Смак	Солодкий, молочний	Солодкий, молочний	Солодкий, молочний	Солодкий, молочний	Солодкий, молочний
Запах	Солодкий, молочний	Солодкий, молочний	Солодкий, молочний	Солодкий, молочний	Солодкий, молочний
Зовнішній вигляд	Густий, однорідний, білий	Густий, однорідний, білий	Густий, однорідний, білий	Густий, однорідний, білий	Густий, однорідний, білий

Таблиця 3 – Розподіл банів за результатами органолептичної оцінки зразків йогурту з різним вмістом екстракту м'яги

Показник	Масова частка екстракту м'яги, %								
	0	2	4	6	8	2	4	6	8
Колір	2	2,25	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Консистенція	7,5	7,5	7,5	6,75	4,5	7,5	7,5	6,75	4,5
Смак	4,5	4,6	4,2	5	4,5	4	4,5	4,5	4
Запах	2	2,15	2,5	2,4	4,25	2	2,15	2,5	2,4
Зовнішній вигляд	19	20,7	25	22,9	17,75	19	20,7	25	22,9
Загальний балак	20,7	25	22,9	17,75	19	20,7	25	22,9	17,75
Тривалість екстрагування, хв	добрі	добрі	відмінні	відмінні	добрі	добрі	добрі	добрі	добрі

№ документації	170148 023 НГ 002 СК
Назва документації	Діпломна робота
Автор документації	Павло Миколайович Павло
Місце складання документації	Київ
Дата складання документації	15.05.2024
Місце складання документації	Київ
Дата складання документації	15.05.2024
Місце складання документації	Київ
Дата складання документації	15.05.2024

