

**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)

«__» грудня 2024 р.

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

«__» грудня 2024 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА**

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

освітньо-професійної програми Технології зберігання, консервування та переробки
молока

на тему: Удосконалення технології сироваткового напою з рослинними
наповнювачами та впровадження наукової розробки у цеху молочно-білкових
продуктів потужністю переробки молока 56 т за добу

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

Лобко Станіслав Андрійович
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) (підпис)

Керівник Грек Олена Вікторівна
(прізвище, ім'я та по батькові повністю) (підпис)

Консультанти Олена ГРЕК
(ім'я та прізвище) (підпис)

(ім'я та прізвище) (підпис)

(ім'я та прізвище) (підпис)

Рецензент Оксана ТОПЧІЙ
(ім'я та прізвище) (підпис)

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

Здобувач _____
(підпис)

Київ – 2024 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра технології молока і молочних продуктів

Освітній ступінь магістр

Спеціальність 181 «Харчові технології»

(код і назва)

Освітньо-професійна програма Технології зберігання, консервування та переробки молока

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технології молока і молочних продуктів

Галина ПОЛЩУК

« 07 » жовтня 2024 року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Лобка Станіслава Андрійовича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Удосконалення технології сироваткового напою з рослинними наповнювачами та впровадження наукової розробки у цеху молочно-білкових продуктів потужністю переробки молока 56 т за добу керівник роботи Грек Олена Вікторівна, к.т.н., проф.

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від «07» жовтня 2024 року № 882-к

2. Строк подання здобувачем роботи 25.11.2024 р.

3. Вихідні дані до роботи: асортимент: сир кисломолочний мчж 4%, сир кисломолочний нежирний, крем сироватковий з ароматом лимону, Крем сироватковий з полуничним джемом, сироватковий напій з рослинними наповнювачами

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; Генеральний план підприємства; План підприємства (цеху) після впровадження; Апаратурно-технологічна схема виробництва продуктів; Графік організації виробничих процесів

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 07.10.2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
	Титульний аркуш, завдання, анотація, зміст, вступ	07.10.2024	
	Літературний огляд	14.10.2024	
	Мета, об'єкт, предмет та методики досліджень	15.10.2024	
	Результати досліджень та їх обговорення	21.10.2024	
	Результати наукових досліджень (плакати)	25.10.2024	
	Техніко-економічне обґрунтування асортименту з урахуванням наукової розробки	26.10.2024	
	Розрахунок продуктів	29.10.2024	
	Вибір та обґрунтування технологічних процесів і режимів виробництва молочних продуктів	04.11.2024	
	Апаратурно-технологічна схема виробництва молочних продуктів	06.11.2024	
	Розрахунок та підбір технологічного обладнання	08.11.2024	
	Графік організації виробничих процесів	12.11.2024	
	Сучасні способи миття технологічного обладнання	14.11.2024	
	Розрахунок виробничих площ	16.11.2024	
	План цеху, що проектується	19.11.2024	
	Генеральний план підприємства	20.11.2024	
	Охорона праці	21.11.2024	
	Оформлення графічного матеріалу та пояснювальної записки	24.11.2024	

Здобувач

Керівник роботи _____

Станіслав ЛОБКО
(підпис) (ім'я та прізвище)

Олена ГРЕК
(підпис) (ім'я та прізвище)

АНОТАЦІЯ

«Удосконалення технології сироваткового напою з рослинними наповнювачами та впровадження наукової розробки у цеху молочно-білкових продуктів потужністю переробки молока 56 т за добу» – кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Магістерська робота за спеціальністю 181 «Харчові технології» за освітньою програмою «Технології зберігання, консервування і переробки молока». – НУХТ, Київ, 2024.

Метою магістерської роботи науково-інженерного спрямування є удосконалення технології сироваткового напою з рослинними наповнювачами та впровадження наукової розробки у цеху молочно-білкових продуктів потужністю переробки молока 56 т за добу.

В пояснювальній записці магістерської роботи інженерного спрямування обґрунтовано вибір рослинних наповнювачів - сиропу цикорію та імбиру як інгредієнтів, які здатні підвищувати харчову цінність готового продукту. Базуючись на дотриманні принципу збереження традиційних органолептичних показників сироваткових напоїв встановлено оптимальну кількість рослинних наповнювачів до молочної основи на рівні: для сиропу цикорію - $2,4 \pm 0,2\%$, імбиру - $1,3 \pm 0,1\%$. Обґрунтовано технологічні параметри виробництва сироваткового напою з рослинними наповнювачами та розроблено параметричну схему. Визначено показники якості дослідних зразків сироваткового напою з рослинними наповнювачами під час зберігання протягом 72 год за температури $(4 \pm 2)^\circ\text{C}$.

Ключові слова: сироватковий напій, рослинні наповнювачі, імбир, сироп цикорію, молочно-білкові продукти.

ANNOTATION

“Improvement of the technology of whey drink with vegetable fillers and the implementation of scientific development in the dairy protein products workshop with a milk processing capacity of 56 tons per day” – a qualifying scientific work in the form of a manuscript.

Master's thesis in the specialty 181 “Food Technologies” under the educational program “Technologies of storage, preservation and processing of milk”. – NUHT, Kyiv, 2024.

The purpose of the master's thesis of a scientific and engineering direction is to improve the technology of whey drink with vegetable fillers and the implementation of scientific development in the dairy protein products workshop with a milk processing capacity of 56 tons per day.

The explanatory note of the master's thesis in engineering justifies the choice of plant fillers - chicory syrup and ginger as ingredients that can increase the nutritional value of the finished product. Based on the principle of preserving the traditional organoleptic indicators of whey drinks, the optimal amount of plant fillers to the milk base was established at the level of: for chicory syrup - $2.4 \pm 0.2\%$, ginger - $1.3 \pm 0.1\%$. The technological parameters of the production of whey drink with vegetable fillers were substantiated and a parametric scheme was developed. The quality indicators of experimental samples of whey drink with vegetable fillers were determined during storage for 72 hours at a temperature of $(4 \pm 2)^\circ\text{C}$.

Key words: whey drink, vegetable fillers, ginger, chicory syrup, dairy protein products.

Зміст

АНОТАЦІЯ.....	3
ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1. НАУКОВА ЧАСТИНА.....	10
1.1. Літературний огляд.....	10
1.2. Організація проведення дослідження	24
1.2.1. Схема дослідження	24
1.2.2. Сировина та матеріали	29
1.2.3. Методи дослідження.....	29
1.3. Результати дослідження	32
Висновки за розділом 1	37
РОЗДІЛ 2. ПРОЕКТНА ЧАСТИНА	38
2.1. Техніко-економічне обґрунтування асортименту з урахуванням наукової розробки	38
2.2. Розрахунок продуктів	41
2.2.1. Таблиця вихідних даних для розрахунку продуктів	41
2.2.2. Схема напрямків переробки сировини з урахуванням впровадження розробленого продукту.....	52
2.2.3. Розрахунок продуктів запроєктованого асортименту.....	53
2.2.4. Зведена таблиця розрахунку продуктів	60
2.3. Вибір та обґрунтування технологічних процесів і режимів виробництва молочних продуктів	61
2.3.1. Вимоги до сировини, що використовується для виробництва.....	61
2.3.2. Опис загальних операцій виробництва молочних продуктів.....	65
2.3.3. Обґрунтування технологічних режимів виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту.....	73
2.3.4. Вимоги нормативно-технічної документації до якості молочних продуктів	73

2.3.5 План НАССР, обґрунтування контрольних точок (ККТ) технологічної схеми обраного молочного або молоковмісного продукту	81
2.4. Підбір технологічного обладнання	91
2.5. Сучасні способи миття технологічного обладнання.....	93
2.6. Розрахунок площ.....	100
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	106
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	107
ДОДАТКИ.....	114

ВСТУП

Молочна сироватка, будучи вторинним продуктом, що отримується у великих обсягах при виробництві різних видів молочних продуктів, має промислове значення завдяки своєму поживному складу. Світове виробництво сироватки оцінюється приблизно в 180–190 тонн/рік, з яких обробляється не більше 50% [1]. Велика кількість молочної сироватки, що отримується, наприклад, при виробництві сиру (приблизно 50%), переробляється в різні харчові продукти та кормові добавки. Близько половини цього обсягу використовується безпосередньо в рідкій формі, 30% – у вигляді сироваточного порошку (отриманого методом розпилення), 15% – у вигляді лактози та її виробних, решта – у вигляді білкових концентратів [2]. У Європейському Союзі виробляється 4 тонн/рік молочної сироватки [3]; її річний надлишок складає 13 тонн, який містить близько 619,250 тонн лактози [4].

Молочна сироватка є сировиною з високим вмістом органічних і солевих речовин, має високу поживну цінність і безліч можливостей для технологічних цілей, що характеризує її як вторинний молочний продукт. Вона є багатим джерелом сироваткових білків для харчового, біологічного та функціонального застосування, які переходять у сироватку після первинної обробки молока. Впровадження продуктів, отриманих з молочної сироватки, включаючи сироваткові білки, не набуло широкого поширення через складність її обробки (відносно низький сухий склад, великі енергетичні витрати на переробку) [5]. Нерентабельні методи переробки молочної сироватки часто включають збиткові способи обробки, пов'язані зі скиданням у стічні води. Безумовно, доцільно використовувати цінних компонентів сухої речовини молочної сироватки є основою розробок новітніх технологій [6]. Відсутність енергозберігаючих промислових технологій для безвідходного використання молочної сироватки, і зокрема білкових фракцій окремо, є однією з найважливіших проблем переробки молочного сировини. Ці недоліки усуваються шляхом розробки нових методів переробки молочної сироватки,

виділення білкових фракцій і створення продуктів зі специфічними функціональними та харчовими властивостями [7].

Актуальність тем. На даний час триває безперервний пошук створення нових продуктів харчування або покращення харчових властивостей вже існуючих на ринку продуктів. Це необхідно для залучення нових покупців та збільшення продажів продукції. Покупець прагне споживати функціональні продукти харчування. Під цим терміном маються на увазі продукти харчування, що містять інгредієнти, які здатні покращувати фізіологічні процеси в організмі людини. Ці продукти призначені для широкого кола споживачів. Як новий напрямок, безпосередньо пропонується використання молочної сироватки не як самостійного і єдиного виду сировини, а як важливого цінного молочного інгредієнта разом з іншою сировиною, головним чином рослинною.

Значні резерви молочної сироватки спонукають розробляти та впроваджувати нові технології без ускладнення апаратного оформлення. Одним з найменш витратних та безвідходних є виробництво напоїв з освітленої або неосвітленої сироватки. З метою розширення асортименту напоїв з молочної сироватки та збагачення продукту макро-, мікроелементами, харчовими волокнами та вітамінами запропоновано використовувати рослинні наповнювачі.

Мета і завдання досліджень. Метою магістерської роботи є удосконалення технології сироваткового напою з рослинними наповнювачами та впровадження наукової розробки у цеху молочно-білкових продуктів потужністю переробки молока 56 т за добу.

Для досягнення мети було поставлено наступні задачі:

- ❖ обґрунтувати вибір рослинних наповнювачів як перспективних рецептурних інгредієнтів у складі сироваткового напою;
- ❖ встановити раціональні кількості внесення рослинних наповнювачів до молочної сироватки;
- ❖ розробити технологічну схему виробництва сироваткового напою з рослинними наповнювачами;

❖ дослідити показники якості модельних зразків напою на основі молочної сироватки з рослинними наповнювачами під час зберігання.

Об'єкт дослідження. Технологія сироваткового напою з рослинними наповнювачами.

Предмет дослідження: молочна сироватка (ДСТУ 7515:2014), імбир (порошок) (ДСТУ 8005:2015), сироп цикорію, нектар з м'якоттю стерилізований персиковий (ТУ У 15.3-22430008-034), лимонна кислота, органолептичні, фізико-хімічні показники якості модельних зразків сироваткового напою з рослинними наповнювачами.

Наукова новизна одержаних результатів.

Обґрунтовано та експериментально доведено можливість використання сиропу цикорію та порошку імбиру в кількості $2,4 \pm 0,2\%$ та $1,3 \pm 0,1\%$ відповідно у виробництві сироваткового напою.

Практичне значення одержаних результатів. На підставі експериментальних і теоретичних досліджень удосконалення технології сироваткового напою з рослинними наповнювачами та впровадження наукової розробки у цеху молочно-білкових продуктів потужністю переробки молока 56 т за добу.

РОЗДІЛ 1. НАУКОВА ЧАСТИНА

1.1. Літературний огляд

1.1.1. Характеристика молочної сироватки як основи для виробництва напоїв

Сироватка складає близько 80-90% від загального обсягу перероблюваного молока і містить приблизно 50% поживних речовин, що входять до складу вихідної сировини: сироваткові білки, лактозу, вітаміни та мінеральні речовини. Сироватка, яка є побічним продуктом при виробництві твердих, напівтвердих і м'яких сирів, називається підсирною і має рН 5,9-6,6. При виробництві сиру утворюється кисла сироватка з рН 4,3-4,6 [8].

Молочна сироватка є продуктом з природним набором життєво важливих мінеральних сполук. Мікроелементи сприяють втамуванню спраги та підтримці водно-сольового балансу організму. За вмістом і складом мінеральних солей сироватка наближається до мінеральних вод, але за поживністю значно їх перевищує. Порівняно з молоком, речовини, розчинені в молочній сироватці, засвоюються організмом значно легше.

Молочна сироватка - продукт переробки молока, який отримують під час виробництва твердих, м'яких сирів, сиру кисломолочного та казеїну. Сироватка — плазма молока, яка переважно містить воду, лактозу, сироватковий білок та мінеральні солі.

Згідно літературних даних середній хімічний склад різних видів молочної сироватки представлено в табл. 1.1.1.

Таблиця 1.1.1 - Середній хімічний склад різних видів молочної сироватки [9, 10]

Показники	Концентрація в сироватках, %		
	підсирній	з-під сиру кисломолочного	казеїнової
Сухі речовини	4,2...7,2	4,2...7,4	4,5...7,5
Лактоза	3,9...4,9	3,2...5,1	3,5...5,2
Білок	0,5...1,1	0,5...1,4	0,5...1,5
Зола	0,37...0,7	0,6...0,8	0,7

Жир	0,04...0,6	0,2...0,3	0,3
-----	------------	-----------	-----

Молочна сироватка є вторинним молочним продуктом при виробництві різних видів сирів, сиру кисломолочного, казеїну та ультрафільтратів [11].

Вміст сухої речовини та хімічний склад молочної сироватки (МС) визначаються способом і технологією первинної переробки молока та залежать, зокрема, від типу використовуваного обладнання.

Вода в молочній сироватці, яка складає 93–95%, у формах зв'язку знаходиться в свободному, фізико-хімічному та хімічному стані. У молочній сироватці виявлено понад 200 компонентів. Основними є: лактоза – 70%, сироваткові білки – 14%, мінеральний склад – 7,7%, ліпіди – 5,7%, інші речовини – 0,9% [11].

Основний компонент сироватки – лактоза (~70% від сухої речовини). Більшість молочних вуглеводів переходять у сироватку після приготування сиру, з яких 90% – це лактоза, включаючи невелику кількість глюкози, галактози; олігосахариди та глікопротеїни [12].

Склад сироваткових білків у молоці різних видів ссавців може варіюватися від 6 до 10 г/л білка. Основними сироватковими білками коров'ячої сироватки є: β -лактоглобулін і α -лактальбумін – низькомолекулярні білки, які складають близько 70–80% загального білка молочної сироватки; бичачий сироватковий альбумін; імуноглобуліни та деякі фракції казеїну [13]. Білковими речовинами молочної сироватки, що належать до так званих «мінорних», є: глікомакропептиди, протеозопептони, лактоферин, численні біоактивні речовини та ферменти [14].

Лактоферин має значну біологічну цінність, виконує інші важливі функції, є натуральним антиоксидантом, що володіє бактерицидними властивостями, сприяє захисним функціям новонароджених від різних інфекцій. Він міститься в великій кількості в материнському молоці (17%), але в молозиві будь-якого ссавця його вміст значно вищий (більше ніж у чотири рази), сприяючи підвищенню імунітету і стійкості організмів у перші дні життя.

Завдяки здатності зв'язувати залізо, лактоферин інгібує ріст патогенних бактерій і грибків, сприяє росту біфідобактерій, забезпечуючи тим самим нормальне функціонування кишкової мікрофлори новонароджених [15]. Лактапероксидаза також відноситься до «вторинних» білків сироватки і має властивість інгібувати ріст бактерій, що руйнують залізо [14].

Приблизно 24% сироваткових білків — це протеозо-пептони. Фракція неоднорідна за складом, містить чотири компоненти, один з яких являє собою сироватковий білок з молекулярною масою близько 41 кДа. Глікомакропротеїдами є білки з високим вмістом вуглеводів (17%) і відносяться до так званих «мінорних» білків [17]. Інші компоненти є фосфопептидами, що утворюються (разом з γ -казеїном) під час гідролізу β -казеїну під дією молочної протеїнази [14].

Сироваткові ліпіди більш дисперговані, ніж у молоці, і сприятливо впливають на біохімічні процеси травлення [16]. Мінеральний склад молочної сироватки має широкий спектр комплексів, які з біологічної точки зору різноманітні та оптимально збалансовані. Майже всі макро- і мікроелементи молока переходять у сироватку, зокрема: калій, натрій, кальцій, фосфор, магній, хлор тощо. Мінеральні компоненти представлені дисоціюючими речовинами: NaCl, KCl, $K(H_2PO_4)$, $K_3(C_6H_5O_7)$, $MgHPO_4$, $Ca_3(PO_4)_2$, $CaCl_2$, Na_2CO_3 , K_2CO_3 і т.д. Кількісне співвідношення аніонів (5831 г/л) та катіонів (3323 г/л) сироватки таке ж, як у молоці. Мікроелементи сироватки представлені наступними речовинами, мкг/кг: залізо – 674; цинк – 3108; мідь – 7,6; кобальт – 6,08 і т.д., вони містяться більше ніж у 20 компонентах, а ультрамікроелементи містяться приблизно в 16 компонентах. Таким чином, катіони сироватки представлені K, Na, Ca, Mg, Fe, а аніони – радикалами фосфорної та лимонної кислот, а також хлора. Неорганічні солі містять 67% фосфору, 78% кальцію, 80% магнію [17]. У молочній сироватці містяться як водорозчинні, так і жиророзчинні вітаміни. Склад останніх залежить від ступеня використання ліпідів під час первинної обробки молока. Їх більше в кислій сироватці. Водорозчинні вітаміни практично повністю переходять у сироватку, їх вміст у

солодкій сироватці вищий, ніж у кислій. Ступінь переходу вітамінів із цільного молока в сироватку наступний, %: тіамін (B1) – 81, рибофлавін (B2) – 91, піридоксин (B6) – 88, кобаламін (B12) – 58, аскорбінова кислота (C) – 78, нікотинова кислота (PP) – 54, ретинол (A) – 11, холін – 102, біотин – 90, токоферол (E) – 32. Піридоксин і холін накопичуються в сироватці під час виробництва сиру в результаті активності мікробіологічних штамів при ферментаційній обробці молока. Цей ефект також зафіксований у випадку рибофлавіну [16].

Найбільш важливими вітамінами, які переходять із молока в сироватку, є рибофлавін, фолієва кислота та кобаламін. Останні два пов'язані з білками сироватки і при виробництві сиру переходять у сироватку. МС містить більше вітаміну B2, ніж молоко, завдяки активності молочнокислих штамів, які використовуються при виробництві сиру. Через відносно високий рівень рибофлавіну сироватка має характерний жовтувато-зелений колір [18, 19, 20].

Органічні кислоти молочної сироватки: молочна, лимонна, нуклеїнова. Вміст летючих жирних кислот у кислій сироватці більший, ніж у солодкій, що пояснюється гідролізом жирів у процесі приготування первинних продуктів. Таким чином, оцтова кислота в кислій сироватці у 4,2 рази більше, ніж у солодкій. Молочна кислота є продуктом часткової ферментації лактози і має здатність пригнічувати дії патогенної мікрофлори [21].

Ферментами молочної сироватки є: гідролази, фосфорилази, лактази, ліпази, а також ферменти розкладу, переносу, редоксу, ізомеризації. Зареєстровано наявність протеолітичних ферментів, які також сприяють розщепленню білків. У кислій сироватці наявність ферментів більш виражена, ніж у солодкій. Їхній вміст у великій мірі залежить від первинної обробки молока [20].

Гази, що містяться в сироватці, – вуглекислий газ, азот, кисень. При виробництві казеїну деякі мінеральні кислоти – соляна та сірчана – також потрапляють у сироватку. Зафіксовано також присутність антибіотика – низини [22].

Існують різні види МС залежно від первинної обробки молока: нативна, кисла, солодка, солонна, ультрафільтрат, казеїнат

Нативна молочна сироватка (НМС), отримана в результаті молочнокислого бродіння, містить близько 50% складових молока, таких як лактоза (~70%, залежно від кислотності сироватки), білок (~14%), мінерали та ліпіди. Основні відмінності полягають у вмісті кальцію, фосфатів і молочної кислоти [20].

Кисла молочна сироватка (КМС) отримується в результаті виробництва переважно сиру та частково, залежно від регіонального виробництва, різних видів йогуртів, у тому числі грецького йогурта і плавленого сиру. Наприклад, при виробництві грецького йогурта третя частина молока переробляється в кислу сироватку, яка має менший вміст білка, лактози та більш низьке рН, але вищий вміст кальцію, фосфору та молочної кислоти (МК) порівняно зі солодкою сироваткою [18, 19].

Солодка молочна сироватка (СМС) отримується внаслідок обробки молока різними сичужними ферментами для виробництва різних видів сирів, у більшості випадків за певними технологіями, які строго захищені патентами. СМС, за винятком сироваткових білків, містить гликомакропептиди, що утворюються в результаті ферментативного гідролізу к-казеїну [18].

Вміст білка в кислій та солодкій сироватці майже однаковий, однак кількість вільних амінокислот може варіюватися і залежить від ступеня гідролізу казеїну при виробництві різних видів творожних продуктів (кислого або солодкого). Таким чином, кількість вільних амінокислот у солодкій сироватці приблизно в 4 рази, а в кислій — навіть у 10 разів більше, ніж у молоці [20].

Частка сироваткового білка дещо нижча в СМС, отриманій внаслідок обробки ультрафільтратом молока (УФМ) і при високих температурах. Пояснення цього полягає в тому, що деякі сироваткові білки зберігаються в первинних молочних продуктах і не переходять у сироватку [23]. В звичайних

процесах виробництва сиру білки, нечутливі до дії ферментів і/або кислот, переходять у сироватку; цю групу білків називають сироватковими [19].

Солона молочна сироватка (СоМС) – відносно менш вивчений побічний молочний продукт, що отримується при виробництві сирів Cheddar, Colby та інших твердих сирів. Вміст солі в СоМС варіюється від 0,7 до 1,7 М (від 4,1 до 10%), рН СоМС – близько 5,2. Склад СоМС: сіль – 8,71%, ліпіди – 1,69% і вода – 82,2%. Процент білка в солоній сироватці – близько 1%, однак його вміст в цьому виді сироватки мало вивчений [24]. Через високий вміст солі переробка СоМС вимагає високих витрат. Кількість СоМС, що отримується щодня, становить від 2 до 5% від загальних обсягів виробленої сироватки [25, 26]. Концентрати, отримані з СоМС, характеризуються низькою гідрофобністю, високою тіоловою активністю, низьким розміром часток [27, 28].

У різних видів ссавців співвідношення казеїн/сироватковий білок різниться. Зафіксовані також сезонні коливання вмісту білка у всіх типах молока та сироватки [29].

Білковий склад молочної сироватки складає 20% від загальної кількості білків у молоці. Вони вважаються найкориснішими та містять чотири основні білкові фракції: β -лактоглобулін (β -Lg) – 62% від вмісту білків молочної сироватки з молекулярною масою (ММ) 18,4 кДа для форми А та ММ 18,3 кДа для форми В; α -лактальбумін (α -La) – 25% від вмісту білків молочної сироватки з ММ 14,0 кДа; імуноглобулін (Ig) – 6–10% від вмісту білків молочної сироватки з ММ 180,0–900,0 кДа, представлений кількома фракціями: IgA, IgD, IgE, IgG, останній клас підрозділяється на IgG1 та IgG2 і міститься в мономерній формі, тоді як інші – у полімерній; бичачий сироватковий альбумін (БСА) – 10–15% від сироваткових білків молочної сироватки з молекулярною масою 66,0 кДа [30].

Іншими незначними фракціями, що містяться в білках молочної сироватки, є лактоферрин (LF), лактопероксидаза (LP), протеозо-пептони (PP) та глікопептиди (GP); останні виявлені тільки в солодкій сироватці. Компактна глобулярна структура пояснює їх розчинність (на відміну від казеїнів, які

існують у вигляді мицелярної суспензії з відносно рівномірним розподілом груп – неполярних, полярних та заряджених).

Ці білки мають амінокислотні профілі, що значно відрізняються від казеїнів: містять меншу частку глутаміну (Glu) та проліну (Pro), але більшу – сірковмісних амінокислотних залишків (тобто цистеїну (Cys) і метіоніну (Met)). Ці білки дефосфорилзовані, легко денатурують під дією тепла, нечутливі до Ca^{2+} і чутливі до утворення внутрішньомолекулярних зв'язків через дисульфідні містки між Cys-сульфгідрильними групами [19].

Отже, враховуючи хімічний склад молочної сироватки вона є перспективною сировиною для виробництва сироваткових напоїв.

1.1.2. Характеристика рослинних наповнювачів, як складових сироваткових напоїв

Напої на основі молочної сироватки користуються незмінним попитом у покупців і є хорошою альтернативою солодким газованим водам, що містять велику кількість цукру, ароматизаторів і барвників. Створення нових напоїв на основі молочної сироватки є перспективним напрямом і може бути реалізовано за рахунок збагачення сироватки корисною мікрофлорою, вітамінами та мінеральними речовинами, харчовими волокнами, натуральними соками, а також за рахунок комбінування сироватки з компонентами рослинного походження. Перспективним напрямом є розробка технології та рецептур напоїв на основі молочної сироватки, збагаченої різними компонентами, з метою розширення їх асортименту, а також підвищення біологічної цінності продукту. Овочі, фрукти, відвари цілющих трав, вітамінні премікси розглядаються як важливе джерело надходження в організм людини вітамінів, макро- та мікроелементів та інших біологічно активних речовин.

Для збагачення напоїв, основними рослинними компонентами є лікарські трави: м'ята перцева, меліса, ехінацея пурпурна та чебрець. Усі види лікарських трав містять фізіологічно активні речовини, які покращують роботу серцево-судинної системи, травного тракту та містять корисні для організму

неорганічні та органічні сполуки. При виборі рослинної сировини основними показниками є безпека, загальнозміцнювальна дія та високий рівень вмісту біоактивних речовин. Основним компонентом м'яти перцевої є ментол, який визначає смак м'яти, а також інші речовини (ефіри, феландрен, пінен тощо). М'ята перцева покращує травлення, має легку заспокійливу дію, а також судинорозширювальні властивості. Листя меліси лікарської містять ефірну олію, до складу якої входять цитронелаль, цитраль. Меліса лікарська має заспокійливу, спазмолітичну, протизапальну дію, збуджує апетит та виділення травних соків [31].

Для виробництва сироваткового напою в якості рослинних наповнювачів використовували сироп цикорію та імбир (порошок).

Сироп цикорію отримують з натуральних харчових волокон кореня цикорію. Продукт має низький глікемічний індекс (10), тому підходить для діабетиків. Сироп має пребіотичні властивості, стимулює розмноження і зростання корисних біфідобактерій та нормалізує стан мікрофлори кишківника. Його використовують, як підсолоджувач, замітник цукру. Сироп цикорію має наступний склад, г на 100 г: білків – 1,4 г, вуглеводів — 9,5 г, харчових волокон (розчинні) — 65,5 г [32]. Калорійність становить 167 ккал. Вартість – 500 грн/кг.

Зовнішній вигляд сиропу цикорію наведено на рис. 1.1.1.



Рисунок 1.1.1. - Зовнішній вигляд сиропу цикорію

Імбір — багаторічна трав'яниста рослина; типовий вид однодольних рослин родини імбирних. Це натуральний продукт, виготовлений за методом

сушіння та подрібнений до стану порошку. Має насичений натуральний аромат та смак. Застосовується в різних галузях харчової промисловості [33]

Зовнішній вигляд імбиру наведено на рисунку 1.1.2.



Рисунок 1.1.2. - Зовнішній вигляд імбиру сушеного

Хімічний склад імбиру наведено в таблиці 1.1.2. [34]

Таблиця 1.1.2- Хімічний склад імбиру

Поживна цінність	г/100 г
Білки	9
Вуглеводи	59
Жири	6
Харчові волокна	12

Імбир містить вітамінами групи В, С, РР та Е, мінерали — кальцій, магній, калій, фосфор, залізо, цинк та ін. Аромат обумовлений ефірними маслами, а смак — цингеролом [35]. Також у прянощі містяться ліпіди, таніни, амінокислоти, цукор, крохмаль, смоляна кислота та живиця. Розмір (фракція): порошок до 1 мм. Країна походження – Індія.

Зважаючи на вказані переваги, використання сиропу цикорію та імбиру є перспективним для виготовлення сироваткових напоїв.

1.1.3. Сучасні напрямки перероблення молочної сироватки

Промислова переробка молочно-сироваткової сировини наразі здійснюється за трьома основними напрямками: комплексне використання всього сухого залишку; виділення та глибоке фракціонування окремих найбільш цінних компонентів; цілеспрямована хімічна, ферментативна чи біологічна трансформація окремих компонентів з метою отримання промислово важливих похідних. Повне використання всього сухого залишку молочної сироватки можливе при виробництві напоїв, згущених та сухих продуктів. Згущення та сушка дозволяють згладити сезонність переробки молочної сироватки, знизити витрати на транспортування сироваткових концентратів. Країни-лідери з виробництва сухої сироватки — це Франція, США та Німеччина, в яких виробляється близько 80 % світового обсягу сухої сироватки [36].

Найбільш повне використання всіх біологічно активних та поживних компонентів сироватки при мінімальних енергетичних та трудових витратах на переробку досягається при виробництві сироваткових напоїв. Використання молочної сироватки як основи для напоїв широко поширене у всьому світі. Подальше збагачення напоїв необхідними смаковими, ароматичними та іншими наповнювачами дозволяє отримати широку гамму напоїв, які користуються попитом у споживачів.

Доцільність виробництва таких напоїв обумовлена тим, що можна отримувати напої з певним хімічним складом та поживною цінністю, що мають задані лікувальні та дієтичні властивості [37].

Велике значення надається напоям, що виготовляються з цільної (неосвітленої) сироватки. Вони мають хорошу поживну та біологічну цінність завдяки наявності в сироватці білків, вуглеводів, жирів, мінеральних речовин, біологічно активних компонентів [38].

У країнах з розвинутою молочною промисловістю активно розробляються технології виробництва різних видів напоїв. До них відносяться тонізуючі напої, напої з лікувально-профілактичною дією, напої з

направленими функціональними властивостями, слабоалкогольні та алкогольні напої.

Для отримання напоїв з направленою функціональною дією в їх склад вводять різні харчові добавки, що містять комплекс біологічно активних компонентів, включаючи харчові волокна, вітаміни, антиоксиданти [39].

Вибір харчових добавок, оптимізаційні фактори їх використання в технології отримання напоїв відіграють найважливішу роль при оцінці їх якісних показників біологічної та харчової цінності.

При переробці молочної сироватки отримують низку корисних та поживних продуктів, біологічна цінність яких дозволяє використовувати їх у різних галузях промисловості.

Основними продуктами переробки МС є: суха молочна сироватка/сироватковий порошок (СП) з КМС або СМС; суха МС/суха демінералізована сироватка (СДС) – 25, 50 та 90%; суха МС/сироватковий порошок без лактози (СПБЛ); білково-сироваткові концентрати (БСК) з вмістом білка 34, 50, 60, 75 та 80%; ізоляти сироваткового білка (ІСБ); гідролізати сироваткового білка (ГСБ); білково-мінеральні концентрати (БМК); лактоза промислова, харчова та фармацевтична; похідні лактози – лактитол, лактулоза та галактоолігосахариди; окремі білки – лактоферрин, лактопероксидаза та глікомакропептиди; молочні мінерали; пермеат [40].

Суха молочна сироватка/сироватковий порошок. Основним процесом промислового виробництва сухого сироваткового порошку (СП), який складає близько 70% річного виробництва, є сушка. Отримання СП включає видалення жиру, термообробку, випарювання до загального вмісту сухої речовини 40–60% з подальшою кристалізацією лактози та розпилювальну сушку. Сухий склад сироваткового порошку має містити ~ 95% [41].

Високе вміст мінералів (8–10%) у СП надає їжі очевидний солоний смак, тому демінералізований порошок сироватки є переважним для отримання СП при додатковій попередній обробці іонообмінним електродіалізом. [42].

Білково-сироваткові концентрати (БСК) отримують шляхом поділу осадженням, фільтрацією або діалізом. БСК є щільним, високоякісним білковим продуктом, який використовують як харчову добавку завдяки своїм функціональним властивостям (покращення текстури, аромату та кольору; емульгування і стабілізація порошків та порошкових сумішей; продовження терміну зберігання). Використовується для підвищення якості та біологічної цінності молочних продуктів, м'яса, хлібобулочних виробів, напоїв, злаків та спеціальних харчових продуктів для спортсменів. Білково-сироваткові концентрати, БСК34 та БСК80, подібні за харчовою цінністю та вмістом ліпідів, але відрізняються за концентрацією лактози та білка. БСК34 містить від 34 до 36% білка і від 48 до 52% лактози, тоді як БСК80 – від 80 до 82% білка і від 4 до 8% лактози. Білково-сироватковий концентрат БСК34 забезпечує таке ж вміст лактози, білка та мінералів, як сухе знежирене молоко [43].

Ізолят сироваткового білка (ІСБ) має високий вміст чистого білка, практично не містить лактози, вуглеводів, жирів та холестерину, включає чотири основні білкові фракції: β -лактоглобулін, α -лактальбумін, бичачий сироватковий альбумін та імуноглобуліни, завдяки яким має високу біологічну цінність і є важливим джерелом для різних дієтичних продуктів. Використовується в сумішах для дитячого харчування, є природним джерелом амінокислот, необхідних для правильного/здорового росту та розвитку, а також часто застосовується як емульгатор і стабілізатор в харчовій промисловості. ІСБ також популярний серед спортсменів завдяки здатності швидко переварюватися і відновлювати організм з катаболічного стану в анаболічний. ІСБ має певні біологічні функції, такі як протизапальні та протиракові [44].

Гідролізати сироваткового білка (ГСБ) отримують з продуктів, що містять білки і оброблені кислотою при нагріванні, або, що краще, шляхом додавання протеолітичних ферментів, після чого вони відокремлюються від оброблюваної суміші. Кожен білковий гідролізат є складною сумішшю пептидів з різною довжиною ланцюга і з певним складом вільних амінокислот. Гідролізати сироваткового білка втрачають здатність викликати алергічні реакції, тому їх

можна використовувати в гіпоалергенних сумішах для дитячого харчування [45].

Науковцями розроблено спосіб напою, який передбачає внесення в сироватку наповнювача, в якості якого використовують морквяне пюре з розміром часток не більше 0,1 мм, сироп «Бархата амурського», сироп «Лактусан», харчову органічну кислоту. Потім суміш одночасно нагрівають до температури 45-50°C, гомогенізують та деаерують при залишковому тиску 28-21 кПа протягом 8-10 хв. Після розливу напій стерилізують. Винахід дозволяє збільшити термін зберігання напою без зміни його органолептичних показників та помітного розшарування і розширити асортимент напоїв, що мають збалансований склад за основними харчовими та мінеральними компонентами, підвищену біологічну цінність, розширену цільову профілактичну спрямованість, високі органолептичні показники, однорідну консистенцію та доступні для всіх груп населення [46].

Відомий спосіб приготування лікувально-профілактичного напою з підвищеною харчовою цінністю на основі молочної ферментованої сироватки з додаванням мінеральної води, або м'ясного, або рибного, або курячого бульйону, або фруктового сиропу, або молока, або молочних продуктів шляхом змішування складових компонентів [46]. Однак продукт схильний до швидкого розшарування на білкову та водні фази, спостерігаються рідка водяниста консистенція, кислуватий смак. Для його стабільності та збільшення терміну зберігання використовують насичення вуглекислим газом.

Відомий спосіб отримання газованого напою на основі неосвітленої молочної сироватки та настою трав (чебрецю, м'яти, меліси), морквяного та бурякового соку, цукру. Спосіб включає внесення настою трав у попередньо нагріту сироватку, охолодження розчину до кімнатної температури, внесення соку та цукру, пастеризацію, охолодження, розлив та насичення вуглекислим газом [48].

Відомий спосіб приготування безалкогольного напою, що містить вуглеводи, органічні кислоти, плодово-ягідні соки і/або пюре, барвник, харчові

ароматичні есенції, екстракти і/або настої рослинної сировини, а також освітлену сироватку та воду [49].

Спосіб включає купажування освітленої пастеризованої охолодженої молочної сироватки з вуглеводами, органічними кислотами, плодово-ягідними соками і/або пюре, барвником, харчовими ароматичними есенціями, екстрактами і/або настоями рослинної сировини в закритому або відкритому купажному резервуарі. Перемішування в резервуарі проводять механічною мішалкою. Змішують компоненти холодним способом. Після внесення всіх компонентів у резервуар для купажування подають холодну воду і доводять об'єм напою до розрахункового, після чого вміст перемішують 10-15 хвилин і направляють на пастеризацію. Пастеризований напій охолоджують, перекачують у проміжний резервуар і розливають [50].

Відомий спосіб приготування напою з молочної сироватки, що включає попередню підготовку вихідного розчину сироватки, купажування її з різними плодово-ягідними соками, цукровим сиропом, ароматизаторами, у якості яких використовують есенції та ефірні олії або рослинні екстракти, і при необхідності гомогенізацію отриманої суміші та подальшу пастеризацію [51]

Відомий спосіб виробництва білкового напою з освітленої молочної сироватки з масовою часткою сухих речовин 13-17%, що включає внесення наповнювача, нагрівання отриманої суміші до 48-50°C, перемішування протягом 10-15 хвилин та подальшу пастеризацію при 81-85°C з витримкою при цій температурі 2-3 хвилини, при цьому в якості наповнювача використовують плодово-ягідний або фруктовий сироп з диспергованим у ньому попередньо просіяним цукровим піском та пектином у кількості 0,4-0,8% від маси готового продукту [52].

Висновки

Використання сиропу цикорію та порошку імбиру в технології сироваткового напою є актуальним напрямком, оскільки може значно покращити органолептичні властивості готових виробів, а також підвищити харчову цінність.

1.2. Організація проведення дослідження

Мета і завдання досліджень. Метою магістерської роботи є удосконалення технології сироваткового напою з рослинними наповнювачами та впровадження наукової розробки у цеху молочно-білкових продуктів потужністю переробки молока 56 т за добу.

Для досягнення мети було поставлено наступні задачі:

- ❖ обґрунтувати вибір рослинних наповнювачів як перспективних рецептурних інгредієнтів у складі сироваткового напою;
- ❖ встановити раціональні кількості внесення рослинних наповнювачів до молочної сироватки;
- ❖ розробити технологічну схему виробництва сироваткового напою з рослинними наповнювачами;
- ❖ дослідити показники якості модельних зразків напою на основі молочної сироватки з рослинними наповнювачами під час зберігання.

Об'єкт дослідження. Технологія сироваткового напою з рослинними наповнювачами.

Предмет дослідження: молочна сироватка (ДСТУ 7515:2014), імбир (порошок) (ДСТУ 8005:2015), сироп цикорію, нектар з м'якоттю стерилізований персиковий (ТУ У 15.3-22430008-034), лимонна кислота, органолептичні, фізико-хімічні показники якості модельних зразків сироваткового напою з рослинними наповнювачами.

Експериментальні дослідження щодо удосконалення технології сироваткового напою з рослинними наповнювачами виконувались в лабораторії кафедри технології молока і молочних продуктів Національного університету харчових технологій.

1.2.1. Схема дослідження

Схема досліджень представлена на рис. 1.2.1.

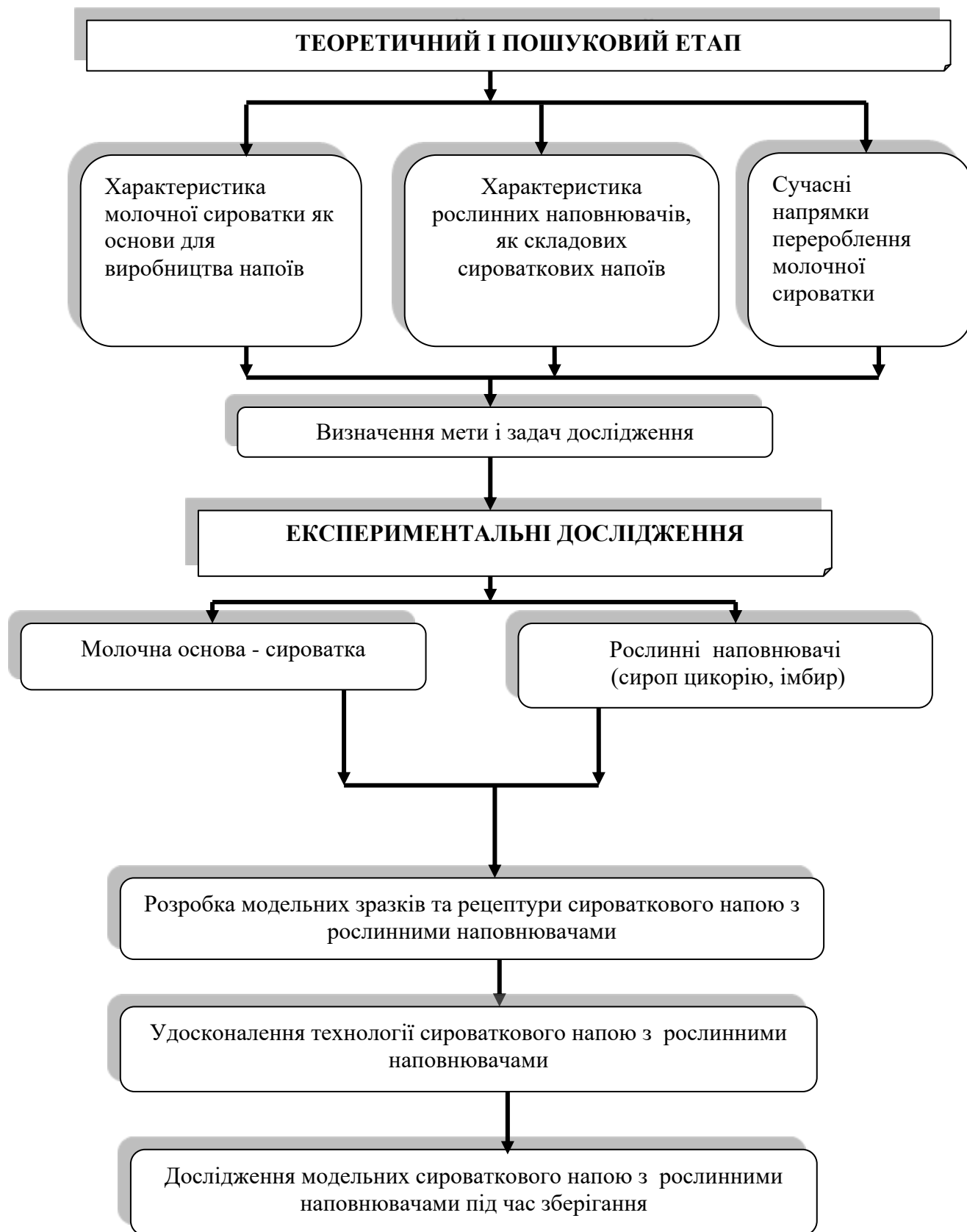


Рисунок 1.2.1. - Схема досліджень

1.2.2. Сировина та матеріали

Матеріали дослідження: молочна сироватка (ДСТУ 7515:2014), імбир (порошок) (ДСТУ 8005:2015), сироп цикорію, нектар з м'якоттю стерилізований персиковий (ТУ У 15.3-22430008-034), лимонна кислота, органолептичні, фізико-хімічні показники якості модельних зразків сироваткового напою з рослинними наповнювачами.

1.2.3. Методи дослідження

Для виконання експериментальної частини кваліфікаційної роботи використано фізико-хімічні, органолептичні методи досліджень якості сировини та сироваткового напою з рослинними наповнювачами.

Визначення масової частки сухих речовин. Масова частка розчинних сухих речовин сироваткового напою з рослинними наповнювачами визначається за допомогою рефрактометра. Визначення полягає у тому, що масова частка сахарози у водному розчині, що має такий же показник заломлення, який має досліджуваний розчин при встановленій температурі і встановлених умовах визначення. [56].

Випробування повинні проводитися при температурі 10...40 при використанні шкали, градуйованою в одиницях масової частки сахарози, і 15-25 при використанні шкали, градуйованою в одиницях показника заломлення. Під час визначень температура повинна підтримуватись постійно в межах 0,5. [56].

Перед проведенням будь-якого визначення площини призми промивають дистильованою водою і налаштовують прилад по дистильованій воді, межа світла і тіні має сходитись на позначці 0. Потім витирають воду фільтрувальним папером і наносять досліджуваний зразок (2-3 краплі) сироваткового напою з рослинними наповнювачами на призму рефрактометра. Добре налаштувавши світло в полі зору, за допомогою регулювального гвинта переводять лінію, що розділяє темне і світле поля в окулярі і знімають покази на межі світла і тіні. Проводять два паралельних визначення. [56].

При вимірах за шкалою показника заломлення розчину при 20 обчислюють за формулою: [56].

$$n^{20}D = n^tD + K \cdot (t - 20), \text{ де}$$

n^tD – показник заломлення розчину при температурі;

K – зміна показника заломлення розчину при зміні температури на 1 ;

t – температура, при якій проводилися вимірювання. [56].

Активна кислотність – потенціометрично на універсальному іонометрі ЭВ-74 згідно з ГОСТ 26781-85. Кислотність сироваткового напою з рослинними наповнювачами може бути виражена величиною рН при температурі 20°C. Під величиною рН розуміють від'ємний десятинний логарифм концентрації іонів водню в продукті. Перед початком роботи правильність показів приладу перевіряють за буферними розчинами. Близько 40 см³ сироваткового напою з рослинними наповнювачами (температура 20±2°C) відбирають в склянку, занурюють в нього електроди і через 10-15 с відраховують показники за шкалою приладу. [56].

Для більш швидкого встановлення показників замір рН сироваткового напою з рослинними наповнювачами проводять при безперервному легкому збовтуванні. [56].

Результати вимірювання рН – це середнє-арифметичне трьох паралельних вимірювань. [56].

Після кожного вимірювання електроди датчика промивають дистильованою водою. [56].

Визначення титрованої кислотності сироваткового напою з рослинними наповнювачами. Кислотність сироваткового напою з рослинними наповнювачами визначають так само, як для молока, за винятком додавання дистильованої води. [56].

В конічну колбу місткістю 150...200 см³ відмірюють за допомогою піпетки 10 см³ сироваткового напою з рослинними наповнювачами,

додають 3 краплі 0,1 %-вого спиртового розчину фенолфталеїну, суміш ретельно перемішують і титрують 0,1 моль/дм³ розчином гідроксиду натрію (калію) до появи слабо-рожевого забарвлення, яке відповідає контрольному еталону забарвлення і не зникає на протязі 1 хв. [56].

Кислотність сироваткового напою з рослинними наповнювачами в градусах Тернера дорівнює об'єму у см³ 0,1 моль/дм³ розчину гідроксиду натрію (калію), що витрачений на нейтралізацію 10 см³ сироваткового напою з рослинними наповнювачами, помноженій на 10. Розходження між паралельними визначеннями повинно бути не вищим за 1 °Т [56].

Для приготування *контрольного еталону забарвлення* в таку ж колбу ємкістю 150...200 см³ відміряють піпеткою 10 см³ сироваткового напою з рослинними наповнювачами і 1 см³ 2,5 %-вого розчину сульфату кобальту. Еталон готують для роботи на протязі однієї зміни. Для більш тривалого зберігання еталону до нього можна додати одну краплю формаліну [56].

Органолептичні показники сироваткового напою з рослинними наповнювачами - проведенням дегустації шляхом оцінювання зразків сироваткового напою з рослинними наповнювачами за наступними характеристиками: смак і запах консистенція, колір і зовнішній вигляд. Якість зразків сироваткового напою з рослинними наповнювачами визначали за 5-ти бальною шкалою (1 – погано, 2 – прийнятно, 3 – добре, 4 – дуже добре, 5 – відмінно) за такими індивідуальними сенсорними атрибутами: консистенція, смак і запах, колір і зовнішній вигляд [56].

1.2.4. Математично-статистичні методи оброблення даних

Результати отриманих вимірювань обчислювала за допомогою стандартних програм статистичного оброблення Microsoft Excel. Графічне представлення експериментальних даних було здійснено за допомогою

програми Microsoft Excel. Точність отриманих результатів забезпечується трьох-п'ятикратною повторюваністю дослідів [2].

Висновки

Були підібрані та обґрунтовані методики досліджень, що забезпечують точність і надійність експериментальних досліджень модельних зразків сироваткового напою з рослинними наповнювачами. Крім того, була розроблена схема для проведення цих досліджень.

1.3. Результати дослідження

В ході виконання експерименту були розроблені рецептури сироваткового напою, до складу якого входили сироватка, нектар з м'якоттю персиковий, лимонна кислота, для збагачення продукту рослинними наповнювачами використовували сироп цикорію і порошок імбиру. Кількість внесення сиропу цикорію становила від 1,4% до 3,0% з кроком 0,4. Кількість внесення імбиру становила від 0,5% до 1,7% з кроком 0,3.

Рецептури сироваткового напою наведено у таблиці 1.3.1.

Таблиця 1.3.1 - Рецептури сироваткового напою, кг на 1000 кг готового продукту

Сировина	Зразок сироваткового напою з рослинними наповнювачами				
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5
Молочна сироватка	94,2	93,5	92,8	92,1	91,4
Нектар з м'якоттю персиковий	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8
Сироп цикорія	1,4	1,8	2,2	2,6	3,0
Імбир (порошок)	0,5	0,8	1,1	1,4	1,7
Лимонна кислота	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Всього	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Технологічний процес виробництва сироваткового напою, збагаченого сиропом цикорію та імбиром, складається з наступних операцій: на першому етапі проводили приймання та підготовку сировини, складали суміш із рецептурних компонентів (молочна сироватка, сироп цикорію, порошку імбиру, лимонна кислота), суміш пастеризували за температури 90 ± 2 °C з витримкою 30 с, охолоджували до (4 ± 2) °C і додавали нектар з м'якоттю персиковий, та проводили оцінку показників якості готового продукту. Зовнішній вигляд дослідних зразки представлено на рисунку 1.3.1.

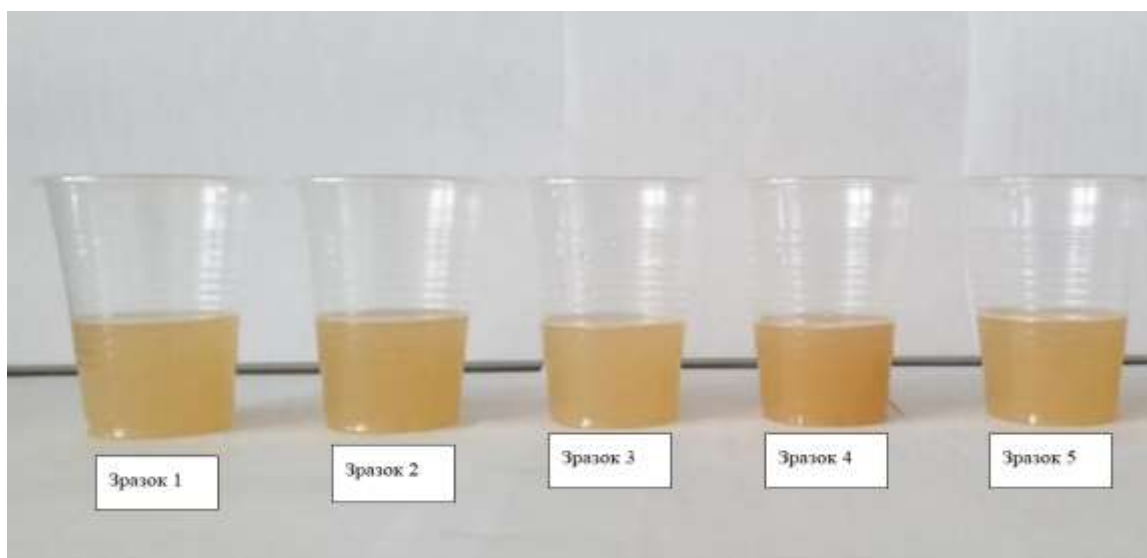


Рис. 1.3.1 – Зовнішній вигляд дослідних зразки сироваткового напою з рослинними наповнювачами

На наступному етапі проводилася визначення органолептичних показників дослідних зразків за п'яти бальною шкалою. Результати органолептичної оцінки представлені у таблиці 1.3.2.

Таблиця 1.3.2 - Органолептична оцінка дослідних зразків сироваткового напою з рослинними наповнювачами, бал

Показник	Номер зразка				
	№1	№2	№3	№4	№5
Зовнішній вигляд	3,86	4	4,71	4,71	4,29
Консистенція	3,71	4,14	4,43	4,71	4,29

Смак	1,86	3,29	4	4,86	3,57
Запах	1,71	3,14	4,14	4,7	4,29
Колір	2,43	3,57	4,57	4,71	4,29
Загальна оцінка	13,57	18,14	21,85	23,69	20,73

За результатами органолептичної оцінки визначили, що зразок № 4 набрав найбільшу кількість балів за всіма показниками. Він мав однорідну консистенцію, насичений колір, обумовлений внесеним нектару персикового, приємний солодкий смак із вираженим персиковим присмаком, приємний запах нектару персикового та легкий імбиру. Зразок № 1 та № 2 мали виражений запах сироватки, кислий смак та блідий колір. Зразок № 3 мав насичений колір, привабливий зовнішній вигляд та однорідну консистенцію, приємний солодкий смак та запах, але без вираженого смаку та запаху персикового нектару. Зразок № 5 мав яскраво виражений солодкий смак, який зумовлений сиропом цикорію, та насичений смак імбиру. Отже, оптимальними є зразки сироваткового напою з рослинними наповнювачами №3 та №4 (кількість внесення сиропу цикорію становив $2,4 \pm 0,2\%$, імбиру – $1,3 \pm 0,1\%$)

На наступному етапі визначали фізико-хімічних показників зразків № 3 і 4. Результати представлені в таблиці 1.3.3.

Таблиця 1.3.3 - Фізико-хімічні показники сироваткового напою з рослинними наповнювачами

Показник	Контроль	Зразок	
		№ 4	№ 5
Масова частка сухих речовин, %	$12 \pm 0,1$	$14 \pm 0,1$	$16 \pm 0,1$
Титрована кислотність, °Т	$78 \pm 1,0$	$81 \pm 1,1$	$83 \pm 1,1$
Активна кислотність, од. рН	$4,7 \pm 0,1$	$4,67 \pm 0,1$	$4,65 \pm 0,1$

Встановлено, що внесення сиропу цикорію та порошку у вище зазначених кількостях не значно змінюють фізико-хімічні показники сироваткових напоїв.

Сироватковий напій з рослинними наповнювачами можна віднести до функціональних, оскільки сироп цикорію та порошок імбиру збагачують напій харчовими волокнами, макро- та мікроелементами (натрієм, магнієм, кальцієм, калієм, фосфором), вітамінами групи В та вітаміном С.

Параметрична схема виробництва сироваткового напою з рослинними наповнювачами наведена на рис. 1.3.2.

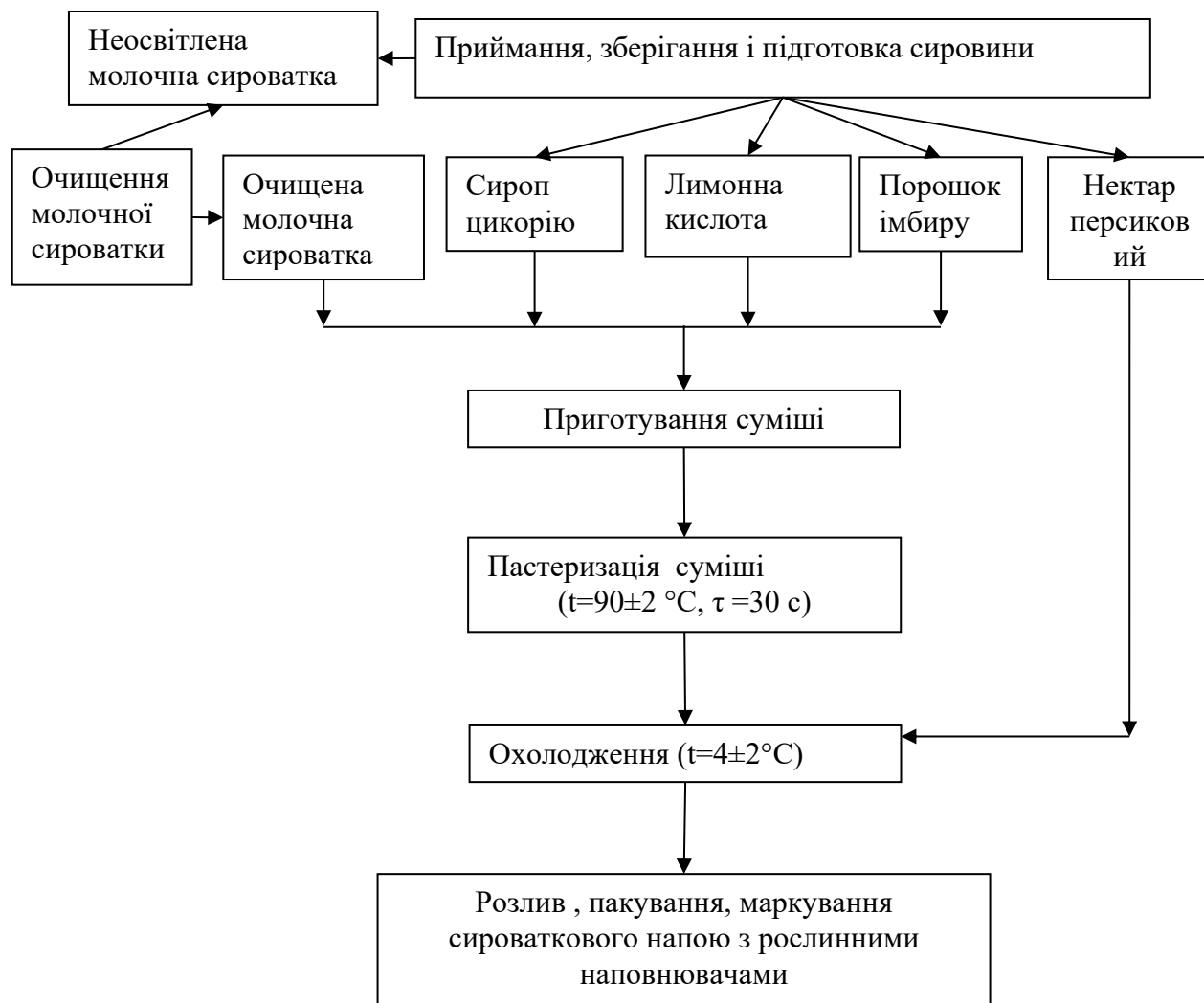


Рис. 1.3.2 – Параметрична схема виробництва сироваткового напою з рослинними наповнювачами

Також було досліджено терміни зберігання дослідних зразків сироваткового напою з рослинними наповнювачами, а саме органолептичні та

фізико-хімічні показники готового продукту протягом 72 год зберігання за температури $4\pm 2^{\circ}\text{C}$. Результати наведені в таблиці 1.3.4.

Таблиця 1.3.4. – Якісні показники сироваткового напою з рослинними наповнювачами за температури $(4\pm 2)^{\circ}\text{C}$ протягом 72 год зберігання

<i>Найменування показника</i>	<i>Характеристика</i>
<i>Органолептичні показники</i>	
Зовнішній вигляд та консистенція	Однорідна рідина. Наявний незначний осад, який зумовлений персиковим нектаром та імбиром
Смак та запах	Чистий, кисло-солодкуватий, з присмаком і запахом персикового нектару та легким ароматом імбира
Колір	Рівномірний за всією масою продукту, із злегка персиковим відтінком
<i>Фізико-хімічні показники</i>	
Масова частка сухих речовин, %	$7,5\pm 0,2$
Титрована кислотність, °Т	$76,0\pm 0,3$
Густина, кг/м^3	1030

Отриманні результати досліджень органолептичних і фізико-хімічних показників доводять можливість зберігання сироваткового напою з рослинними наповнювачами за температури $(4\pm 2)^{\circ}\text{C}$ протягом 72 год, що характерно для традиційних напоїв на основі сироватки.

Розрахунковим методом було визначено харчову та енергетичну цінність сироваткового напою з рослинними наповнювачами, що представлено в табл. 1.3.5.

Таблиця 1.3.5 – Харчова та енергетичну цінність сироваткового напою з рослинними наповнювачами

Показник	Сироватковий напій з рослинними наповнювачами
Білки, г	1,0
Жири, г	0,1
Вуглеводи, г	5,7
Енергетична цінність, ккал/кДж	26,5/110,8

Енергетична цінність сироваткового напою з рослинними наповнювачами становить 26,5 ккал (110,8 кДж).

Висновки за розділом 1

➤ Обґрунтовано вибір рослинних наповнювачів - сиропу цикорію та імбиру як інгредієнтів, які здатні підвищувати харчову цінність готового продукту.

➤ Базуючись на дотриманні принципу збереження традиційних органолептичних показників сироваткових напоїв встановлено оптимальну кількість рослинних наповнювачів до молочної основи на рівні: для сиропу цикорію - $2,4 \pm 0,2\%$, імбиру - $1,3 \pm 0,1\%$.

➤ Обґрунтовано технологічні параметри виробництва сироваткового напою з рослинними наповнювачами та розроблено параметричну схему.

➤ Визначено показники якості дослідних зразків сироваткового напою з рослинними наповнювачами під час зберігання протягом 72 год за температури $(4 \pm 2)^\circ\text{C}$.

РОЗДІЛ 2. ПРОЕКТНА ЧАСТИНА

2.1. Техніко-економічне обґрунтування асортименту з урахуванням наукової розробки

Проводимо розрахунок для обґрунтування доцільності організації цеху цеху молочно-білкових продуктів потужністю переробки молока 56 т за добу.

Чисельність населення типового міста розташування проекту:

$$Ч = П / Н,$$

де Ч – чисельність населення, тис.чол;

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

П – річна потреба у молокопродуктах, кг:

$$П = Пзм * Кзм,$$

де Пзм – змінна потужність по молоку (молочних виробках), т;

Кзм – кількість змін на рік.

По виробництву сиру м'якого кисломолочного дієтичного та виробів з нього:

$$П = 28 * 170 = 476000 \text{ кг},$$

$$Ч = 476000 / 3,5 = 136000 \text{ чол.} = 136 \text{ тис.чол.}$$

Виходячи з розрахунків ми обрали м. Черкаси. Аналіз даних показує, що при чисельності населення в регіоні 295,4 тисячі чоловік м. Черкаси підходить для будівництва підприємства.

Будівництво підприємства по виробництву молочно-білкових продуктів потужністю переробки молока 56 т за добу планується в м. Черкаси.

Черкаси розташовані на правому березі водосховища, створеного у середній течії Дніпра. Адміністративно місто поділяється на 2 міських райони — Придніпровський та Соснівський, до останнього також відноситься селище Оршанець. Підприємство по виробництву сиру м'якого кисломолочного дієтичного та виробів з нього доцільно розташувати на околиці, в промисловому районі, на території, розташованій далеко від житлових масивів.

Для дослідження ринку м. Черкаси в його сегменті потрібно провести ретельний аналіз технологічних, виробничих, фінансових і маркетингових (збутових) можливостей, транспортної розв'язки, сировинної зони, сильних і слабких сторін діяльності, конкурентоспроможності продукції та інших показників. За допомогою ситуаційного аналізу SWOT побудуємо матрицю сильних та слабких сторін для підприємства, що наведено у табл.2.1.

Таблиця 2.1

Приклад SWOT– аналізу для молокопереробного підприємства, що планує реалізувати продукцію на ринку

<p style="text-align: center;"><u>Сильні сторони</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Новітнє обладнання; • Територіальне охоплення; • Присутність у всіх крупних торгових мережах. 	<p style="text-align: center;"><u>Можливості (зовнішні фактори)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Вихід на новий ринок; • Підвищення споживчої здібності.
<p style="text-align: center;"><u>Слабкі сторони</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Відсутність рекламної підтримки (несприймання споживачем торгової марки); • Нестабільна якість продукції. 	<p style="text-align: center;"><u>Загрози (зовнішні фактори)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Стрімке зростання конкурентів у популяризації своїх торгових марок шляхом рекламних компаній.

В Черкаській області є достатньо велика кількість молокопереробних підприємств, серед яких ВАТ “Христинівський молокозавод”, ВАТ «Жашківський молокозавод», ВАТ “Городищенський маслозавод”, ВАТ „Шполянський молокозавод”, ВАТ "Монастирищенський молокозавод", ЗАТ «Юрія», та інші.

Основним конкурентом, що здійснює свою діяльність у Черкаській області ЗАТ «Юрія» та ВАТ «Жашківський молокозавод». На даних підприємствах виробляється широкий асортимент молочно-білкової продукції, що може стати загрозою при реалізації.

На підприємство молочна сировина буде надходити в основному з Черкаського, Рокитнянського, Таращанського районів, а також Чернігівської області. Серед постачальників сировини будуть як організації так і населення. Середній радіус доставки молока планується близько 70 км.

Сировину привозитимуть на завод автомобільним транспортом. Від підприємства збір молока по організаціях проводиться трьома автомолцистернами, які вміщують від 3600 до 3900 тон молока.

Реалізація продукції, виготовленої на підприємстві буде проводитися завдяки організації на заводі фірмової торгівлі. Це дає змогу щоденно мати виручку від реалізованої продукції, не чекаючи поки торгівля перерахує кошти на розрахунковий рахунок.

Крім фірмових магазинів послугами підприємства користуватимуться різноманітні організації, дитячі установи, школи, інтернати, районна лікарня, бази відпочинку та ін.

В результаті економічного аналізу доцільності будівництва підприємства по виробництву молочно-білкових продуктів потужністю переробки молока 56 т за добу в м. Черкаси Черкаської області, можна зробити висновок, що даний проект буде вдалий, економічно вигідний. Обране географічне розташування визначає хорошу сировинну базу, вдалу транспортну розв'язку, відсутність близьких конкурентів. Вироблена продукція є актуальною та буде реалізовуватись в точках продажу Черкаської області.

2.2. Розрахунок продуктів

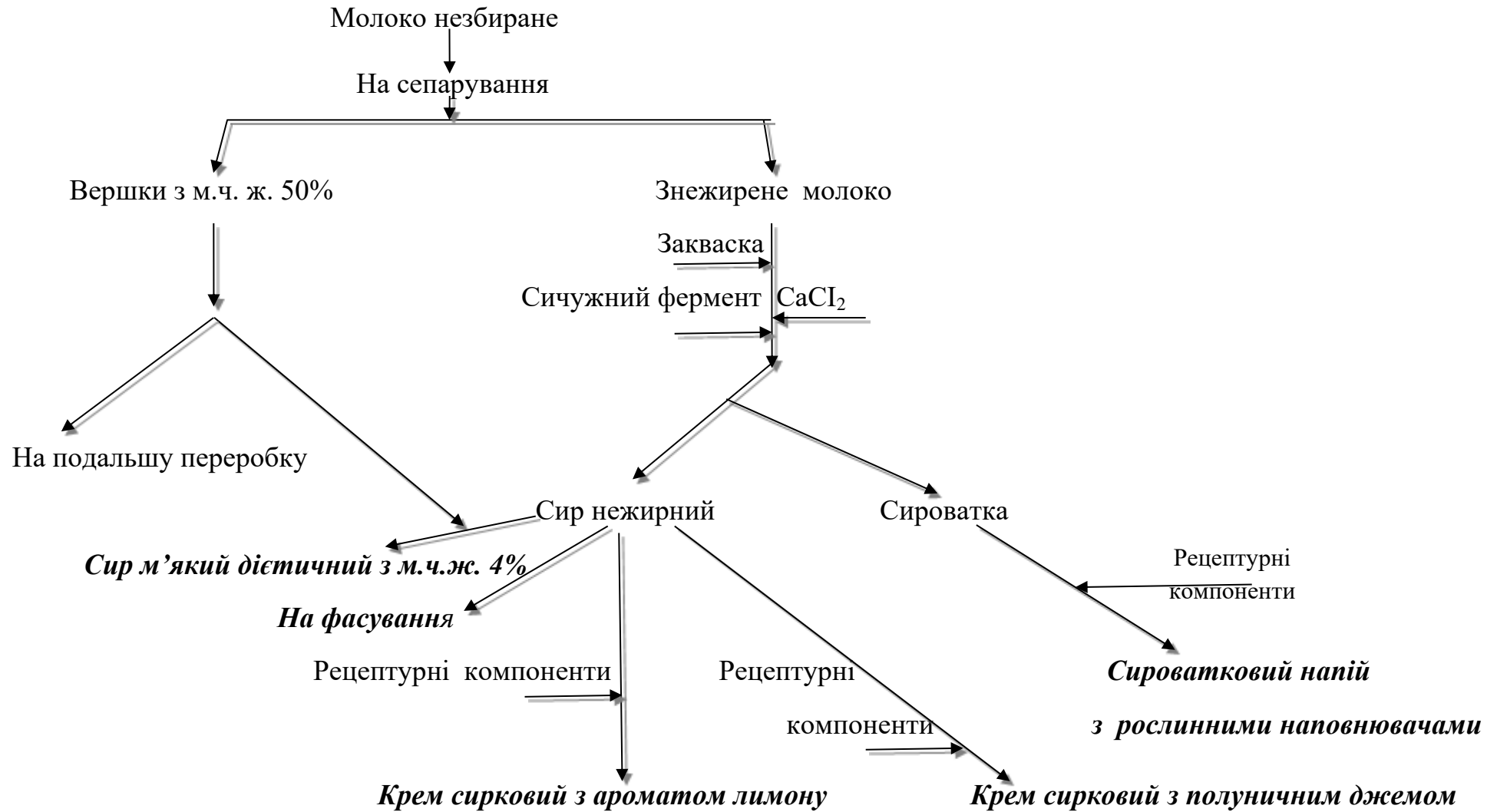
2.2.1. Таблиця вихідних даних для розрахунку продуктів

Вихідні дані до технологічних розрахунків представлено в табл. 2.1.

Таблиця 2.1. -Таблиця вихідних даних для розрахунку продуктів

№	Назва продукту	Маса продукту кг	М.ч. жиру, %	Спосіб виробництва	Нормативний документ на продукт
1.	Сир кисломолочний МЧЖ 4%	2000	4	Кислотно-сичужний спосіб з використанням сепаратора для відділення сиркового згустку	ТУ У 15.5 – 23624594.015 - 2002
2.	Сир кисломолочний нежирний	1159,8	-	Кислотно-сичужний спосіб з використанням сепаратора для відділення сиркового згустку	ТУ У 15.5 – 23624594.015 - 2002
3.	Крем сирковий з ароматом лимону	300	5	Змішування	ДСТУ 4503:2005
4	Крем сирковий з полуничним джемом	300	5	Змішування	ДСТУ 4503:2005
5.	Сироватковий напій з рослинними наповнювачами	3228,3	-	-	Наукова розробка

2.2.2. Схема напрямків переробки сировини з урахуванням впровадження розробленого продукту



2.2.3. Розрахунок продуктів запроєктованого асортименту

Сир м'який дієтичний з м.ч.ж. 4 %

Норма витрат сиру м'якого дієтичного у разі фасування у стаканчики по 250 см³ становлять – P=1005,5 кг. (наказ № 1025 від 31.12.1987 р.)

Маса сиру м'якого дієтичного до фасування:

$$M_c = \frac{M_{г.пр} \cdot P}{1000} = \frac{2000 \cdot 1005,5}{1000} = 2011 \text{ кг}$$

де $M_{г.пр}$. – маса готового продукту

Масова частка білка у молоці:

$$B_m = 0,5 \cdot Ж_m + 1,3$$

де $Ж_m$ - масова частка жиру незбираного молока, %

$$B_m = 0,5 \cdot 3,5 + 1,3 = 3,05\%$$

Масова частка білка в знежиреному молоці:

$$B_{зн.м} = \frac{B_m \cdot (100 - Ж_{зн.м})}{(100 - Ж_{незб.м})}$$

$$B_{зн.м} = \frac{3,05 \cdot (100 - 0,05)}{(100 - 3,5)} = 3,16\%$$

де $Ж_{зн.м}$. – м.ч.ж. у знежиреному молоці; $Ж_{незб.м}$. – м.ч.ж. у незбираному молоці, %

Норма витрат знежиреного молока на 1т сиру м'якого дієтичного: $H_B=7377 \text{ кг/т}$ (наказ № 415 від 31.12.1982 р.).

Маса вершків, які додають до сиру м'якого дієтичного:

$$M_{в_2} = \frac{M_c \cdot Ж_c}{Ж_v - Ж_c} = \frac{2011 \cdot 4}{50 - 4} = 174,9 \text{ кг}$$

де M_c – маса сиру, кг; $Ж_c$ – м.ч.ж. у сирі, %; $Ж_v$ – м.ч.ж. у вершках, %

Маса нежиреного сиру м'якого дієтичного :

$$M_{зн.с} = M_c - M_{в_2} = 2011 - 174,9 = 1836,1 \text{ кг}$$

де M_c – маса сиру м'якого дієтичного, кг; $M_{в_2}$ – маса вершків, що додаються до сиру м'якого дієтичного нежирного, кг.

Використовуємо закваску прямого внесення.

Маса хлористого кальцію:

$$M_{CaCl_2} = \frac{13544,9 \cdot 400}{1000} = 5,42 \text{ кг}$$

Маса сичужного ферменту:

$$M_{с.ф.} = \frac{13544,9 \cdot 1}{1000} = 0,0135 \text{ кг}$$

Норма збирання сироватки – $V=80\%$

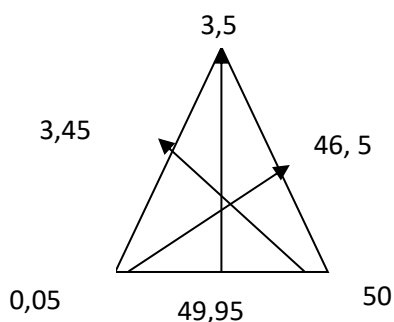
Маса сироватки:

$$M_{сир} = M_{зн.м} \cdot V = 13544,9 \cdot 0,8 = 10835,9 \text{ кг}$$

Маса знежиреного молока для виготовлення нежирного сиру м'якого дієтичного становить:

$$M_{зн.м} = \frac{H_v \cdot M_{зн.с}}{1000} = \frac{7377 \cdot 1836,1}{1000} = 13544,9 \text{ кг}$$

Маса незбираного молока, яку необхідно просепарувати, щоб отримати 174,9 кг вершків з м.ч.ж. 50 %:



$$\frac{M_{50}}{3,45} = \frac{M_{3,5}}{49,95} = \frac{M_{0,05}}{46,5}$$

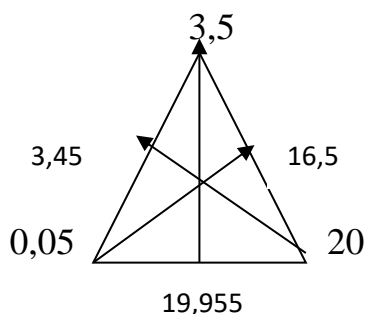
$$M_{3,5} = \frac{174,9 \cdot 49,95}{3,45} \cdot \frac{100}{100 - 0,62} = 2548,1 \text{ кг}$$

$$M_{0,05} = \frac{174,9 \cdot 45,6}{3,45} \cdot \frac{100 - 0,4}{100} = 2302,5 \text{ кг}$$

Необхідна маса знежиреного молока, яку потрібно отримати для виробництва сиру м'якого дієтичного:

$$M_{зн.м} = 13544,9 - 2302,5 = 11242,4 \text{ кг}$$

Маса незбираного молока, яку необхідно просепарувати, щоб отримати 11242,4 кг знежиреного молока:



$$\frac{M_{20}}{3,45} = \frac{M_{3,5}}{19,95} = \frac{M_{0,05}}{16,5}$$

$$M_{3,5} = \frac{11242,4 \cdot 19,95}{16,5} \cdot \frac{100}{100 - 0,4} = 13647,7 \text{ кг}$$

$$M_{20} = \frac{11242,4 \cdot 3,45}{16,5} \cdot \frac{100 - 0,07}{100} = 2349,04 \text{ кг}$$

Загальна маса незбираного молока, витраченого на сепарування, для отримання сиру м'якого дієтичного з м.ч.ж. 4%:

$$M_{нз.м} = 2548,1 + 13647,7 = 16195,8 \text{ кг}$$

Крем сирковий з ароматом лимону з м.ч.ж. 5 %

Таблиця 4.2 - Рецептатура на крем сирковий з ароматом лимону з м.ч.ж. 5 %

Компоненти	На 1т готової продукції, кг		На фактичну масу з урахуванням втрат, кг
	без урахування втрат	з урахуванням втрат	
Сир м'який дієтичний нежирний з м.ч. вологи не більше 80 %	576,45	588,2	176,5
Вершки з м.ч.ж. 20%	252,5	257,6	77,3
Цукор-пісок (просіяний)	171,0	174,5	52,4
Ароматизатор лимон	0,05	0,051	0,015
Всього	1000	1020,3	306,1
Вихід		1000	300

Норма витрат сиркового крему з ароматом лимону при пакуванні у стаканчики із полістиролу по 250 см^3 – 1020,3 кг/т. (наказ № 1025 від 31.12.1987 р.). Відповідно до цього перераховуємо масу рецептурних компонентів з урахуванням втрат.

Маса готового продукту з урахуванням втрат:

$$M_{г.пр} = \frac{300 \cdot 1020,3}{1000} = 306,1 \text{ кг}$$

Сир м'який дієтичний нежирений з м.ч. вологи не більше 80%:

$$M_c = \frac{306,1 \cdot 588,2}{1020,3} = 176,5 \text{ кг}$$

Маса вершків з м.ч.ж. 20%:

$$M_{\text{в}} = \frac{306,1 \cdot 257,6}{1020,3} = 77,3 \text{ кг}$$

Маса цукру-піску (просіяного):

$$M_{\text{ц}} = \frac{306,1 \cdot 174,5}{1020,3} = 52,4 \text{ кг}$$

Маса ароматизатору лимон:

$$M_{\text{ван}} = \frac{306,1 \cdot 0,051}{1020,3} = 0,015 \text{ кг}$$

Крем сирковий з полуничним джемом з м.ч.ж. 5%

Таблиця 4.3 - Рецептúra на крем сирковий з полуничним джемом з м.ч.ж. 5%

Компоненти	На 1т готової продукції, кг		На фактичну масу з урахуванням втрат, кг
	без урахування втрат	з урахуванням втрат	
Сир м'який дієтичний нежирний з м. ч. вологи не більше 80%	541,65	552,65	210,6
Вершки з м.ч.ж. 20%	237,3	242,12	48,4
Цукор-пісок (просіяний)	161,0	164,27	32,8
Ароматизатор полуниця	0,05	0,051	0,01
Полуничний джемом	60,0	61,22	12,2
Всього	1000	1020,3	3304,1
Вихід		1000	300

Норма витрат сиркового крему з полуничним джемом при пакуванні у стаканчики із полістиролу по 250 см³ – 1020,3 кг/т. (наказ № 1025 від 31.12.1987 р.). Відповідно до цього перераховуємо масу рецептурних компонентів з урахуванням втрат.

Маса готового продукту з урахуванням втрат:

$$M_{\text{г.пр.}} = \frac{300 \cdot 1020,3}{1000} = 304,1 \text{ кг}$$

Сир м'який дієтичний нежирений з м.ч. вологи не більше 80%:

$$M_c = \frac{304,1 \cdot 552,65}{1020,3} = 110,6 \text{ кг}$$

Маса вершків з м.ч.ж. 20%:

$$M_v = \frac{304,1 \cdot 242,12}{1020,3} = 48,4 \text{ кг}$$

Маса цукру-піску (просіяного):

$$M_{ц} = \frac{304,1 \cdot 164,27}{1020,3} = 32,8 \text{ кг}$$

Маса ароматизатору полуниця:

$$M_{ван} = \frac{304,1 \cdot 0,051}{1020,3} = 0,01 \text{ кг}$$

Маса полуничного джему:

$$M_{кр.} = \frac{304,1 \cdot 61,22}{1020,3} = 12,2 \text{ кг}$$

Сир м'який дієтичний нежирний

Всього на переробку спрямовується 28000 кг незбираного молока за зміну з м.ч.ж. 3,5%, з них 16195,8 кг – ми направили для виробництва сиру м'якого дієтичного з м.ч. ж. 4%, а решту – 11804,2 кг направляємо для виробництва сиру м'якого дієтичного нежирного.

Маса знежиреного молока, отримана при сепаруванні 12804,2 кг незбираного молока:

$$M_{зн.м} = \frac{M_{нз.м}(Ж_{верш} - Ж_{нз.м})}{(Ж_{верш} - Ж_{зн.м})} \cdot \frac{100 - П}{100} = \frac{12804,2(20 - 3,5)}{20 - 0,05} \cdot \frac{100}{100 - 0,4} = 11462,9 \text{ кг}$$

де $П$ - втрати знежиреного молока при сепаруванні

Маса вершків м.ч.ж. 20%, отриманих при сепаруванні:

$$M_v = (M_{нз.м} - M_{зн.м}) \cdot \frac{100 - П_v}{100} = (12804,2 - 11462,9) \cdot \frac{100 - 0,07}{100} = 2341,3 \text{ кг}$$

де $П_v$ – втрати вершків при сепаруванні

Із отриманої маси вершків м.ч.ж. 20% (2341,3кг) 77,3кг та 48,4 кг ми направляємо на виробництво сиркових кремів з ароматом лимону та з полуничним джемом.

Норма витрат знежиреного молока на 1т сиру м'якого дієтичного :

$N_v = 7377$ кг/т (наказ № 495 від 31.12.1982 р.).

Маса сиру м'якого дієтичного нежирного:

$$M_c = \frac{M_{zn.m} \cdot 1000}{H_v} = \frac{11462,9 \cdot 1000}{7377} = 1553,8_{кг}$$

Використовуємо закваску прямого внесення.

Маса хлористого кальцію:

$$M_{CaCl_2} = \frac{11462,9 \cdot 400}{1000} = 4,59_{кг}$$

Маса сичужного ферменту:

$$M_{c.f.} = \frac{11462,9 \cdot 1}{1000} = 0,0115_{кг}$$

Норма збирання сироватки – $V=80\%$.

Маса сироватки:

$$M_{сир} = M_{zn.m} \cdot V = 11483,9 \cdot 0,8 = 9187,1_{кг}$$

З отриманої маси сиру кисломолочного м'якого дієтичного направляємо 176,5 кг і 210,6 кг на виробництво сиркових кремів з полуничним джемом та ароматом лимону, а решту спрямовуємо на фасування: $1553,8 - (176,5 + 210,6) = 1166,8$ кг.

Норма витрат сиру м'якого дієтичного у разі фасування у стаканчики по 250 см^3 становлять – $P=1005,5$ кг. (наказ № 1025 від 31.12.1987 р.)

Маса готового продукту:

$$M_{г.пр} = \frac{M_c \cdot 1000}{P} = \frac{1166,8 \cdot 1000}{1005,5} = 1159,8_{кг}$$

Використовуємо закваску прямого внесення. Норма збирання сироватки – $V=80\%$. Маса сироватки:

$$M_{сир} = M_{zn.m} \cdot V = 11483,9 \cdot 0,8 = 9187,1_{кг}$$

Сироватковий напій з рослинними наповнювачами (наукова розробка)

Маса сироватки, що отримана в процесі виробництва запроєктованого асортименту продуктів становить 20023,02 кг. На виробництво сироватки пастеризованої направляємо 3000 кг сироватки. Норма втрат сироваткового напою з рослинними інгредієнтами при розливі у пляшки по 450 мл становить $P=1010$ кг/т, згідно наказу №1025 від 31.12.87 р. Сироватку, що залишилась відправляємо в кондитерську фабрику.

Рецептури сироваткового напою наведено у таблиці 3.

Таблиця 3 - Рецепттури сироваткового напою, кг на 1000 кг готового продукту

Сировина	Маса компонентів, кг	Перерахунок на 3000 кг сироватки
Молочна сироватка	921	3000
Нектар з м'якоттю персиковий	38	123,8
Сироп цикорію	26	84,7
Імбир (порошок)	14	45,6
Лимонна кислота	2	6,5
Всього	1000	3260,6

Визначаємо масу готового сироваткового напою із врахуванням втрат при фасуванні:

$$M_{\text{гот про}} = 3260,6 \cdot 1000 / 1010 = 3228,3 \text{ кг}$$

2.2.4. Зведена таблиця розрахунку продуктів
Таблиця 2.7. - Зведена таблиця розрахунку продуктів

Назва продукту	Маса, кг	Витрачено на виробництво, кг													Отримано при виробництві, кг		
		Молоко незбиране	Молоко знежирене	Вершки		Сир м'який дієтич. нежир.	Цукор-пісок	Аромаглізатор	Полуничний джем	Сироватка	Нектар з м'якоттю персиковий	Сироп цукорію	Імбир (порошок)	Лимонна кислота	Вершки		Сироватка
				20%	50%										20%	50%	
Молоко незбиране	28000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Сир кисломолочний м'який дієтичний нежирний	2000	16195,8	11462,9	-	-	1266,8	-	-	-	-	-	-	-	-	2341,3	-	13475,8
Сир кисломолочний м'який дієтичний з м.ч.ж. 4%	1159,8	12804,2	12544,9	-	174,9	1836,1	-	-	-	-	-	-	-	-	2349,04	174,9	9187,1
Крем сироватковий з ароматом лимону з м.ч.ж. 5 %	300	-	-	77,3	-	176,5	52,4	0,015	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Крем сироватковий з полуничним джемом з м.ч.ж. 5 %	300	-	-	48,4	-	110,6	32,8	0,01	12,2	-	-	-	-	-	-	-	-
Сироватковий напій з рослинними наповнювачами	3228,3	-	-	-	-	-	-	-	-	3000	123,8	84,7	45,6	6,5	-	-	-
Всього		28000	25007,8	4690,34	174,9	3390	236,8	0,025	12,2	3000	123,8	84,7	45,6	6,5	4690,34	174,9	22662,9

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

2.3.1. Вимоги до сировини, що використовується для виробництва

Вимоги до вихідної сировини

Основна сировина для виробництва запроєктованого асортименту незбираномолочних продуктів є незбиране коров'яче молоко. Молоко коров'яче не нижче 1 гатунку згідно з ДСТУ 3662:2018.

Вимоги до молока коров'ячого незбираного (ДСТУ 3662:2018)

Цей стандарт поширюється на збиране сире коров'яче молоко під час закупівлі у молочних ферм, колективних сільськогосподарських підприємств, приватних і фермерських господарств незалежно від форм власності та виду діяльності, підприємствами з переробки молока, підприємствами-покупцями молока та приватними підприємствами і призначення до переробки на молочні продукти. Вимоги цього стандарту є обов'язковими.

Молоко, яке закупаються, повинно отримуватись від здорових корів в господарствах благополучних щодо інфекційних захворювань, та за показниками якості відповідати вимогам цього стандарту.

Молоко після доїння повинно бути профільтроване та охолоджене.

За органолептичними показниками молоко-сировина має відповідати вимогам, наведеним у таблиці 2.3.1 [55].

Таблиця 2.3.1 - Органолептичні показники

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

Не допускається змішування молока від здорових корів та заморожування молока.

В молоці не допускається вміст інгібуючих речовин (мийно-дезинфікуючих засобів, консервантів, формаліну, соди, аміаку, перекису водню, антибіотиків). За фізико-хімічними, санітарно-гігієнічними та мікробіологічними показниками якості молока розподіляють на три ґатунки: екстра, вищий та перший, згідно з вимогами що вказані в таблиці 2.3.2

Таблиця 2.3.2 - Розподіл молока за ґатунками

Показник	Норма для ґатунків		
	екстра	вищий	перший
Густина (за температури 20 °С), кг/м ³ не менше ніж	1028	1027	
Масова частка сухих речовин, %	≥12,0	≥11,8	≥11,5
Загальне бактеріальне обсіменіння, тис. КУО/см ³	≤ 100	≤300	≤500
Кількість соматичних клітин, тис. КУО/см ³	≤400		≤500
Кислотність, °Т	від 16 до 17	від 16 до 18	від 16 до 19
рН	від 6,6 до 6,7		від 6,55 до 6,8
Група чистоти, не нижще ніж	1		
Точка замерзання, °С, не вище ніж	-0,52		
Температура молока, °С, не вище ніж	8		

За показниками безпеки молоко повинно відповідати вимогам, що вказані в таблиці 2.3.3.

Таблиця 2.3.3 – Показники безпеки молока

<i>Назва показника безпеки, одиниці вимірювання</i>	<i>Гранично допустимий рівень</i>
Токсичні елементи, мг/кг не більше ніж:	
свинець	0.1
кадмій	0.3
миш'як	0.05
ртуть	0.005
мідь	1.0
цинк	5.0
мікротоксини, мг/кг не більше ніж:	
антибіотики нітроциклінової групи	0.01
пеніцилін	0.01
стрептоміцин	0.5
Пестициди, мг/кг, не більше ніж:	
гексохлоран	0.05
ГХЦГ (гаммаізомер)	0.05
Нітрати, мг/кг, не більше ніж	10
Гормональні препарати, мг/кг, не більше ніж:	
діетилбсетрал	не допускається
естродіал 17	0.002
Радіонукліди, Бк/кг, не більше ніж:	
стронцій 90	20
цезій 137	100

Молоко всіх гатунків повинно мати густину не менше 1027 кг/м³ з температурою 20 °С.

Масова частка жиру та масова частку білку в молоці повинні відповідати базисним нормам, які затверджені Кабінетом Міністрів України у встановленому порядку.

Закупівельна ціна на молоко та система оплати під час його закупівлі встановлюється і регулюється відповідними нормативними документами з урахуванням встановлених базисних норм по жиру та білку.

Допускається, за домовленістю сторін, закуповувати молоко з густиною $> 1026 \text{ кг/м}^3$ за температурою $20 \text{ }^\circ\text{C}$ і кислотністю від $15 \text{ }^\circ\text{T}$ та до $21 \text{ }^\circ\text{T}$, але свіже незбиране, яке оцінюється на підставі контрольної проби вищим чи першим ґатунками, якщо воно за органолептичними показниками, чистотою, загальним бактеріальним обсіменінням, кількістю соматичних клітин, масовою часткою сухих речовин відповідає вимогам цього стандарту.

Також у якості сировини використовують вершки, отримані з молока, що відповідає вимогам ДСТУ 3662-2018; вершки пластичні і підсирні згідно чинної документації; маслянку, отриману при виробництві масла солодко вершкового; воду питну згідно ДСТУ 2874.

Цукор – пісок згідно ДСТУ 3824 – 98. Цукор, що використовується для виробництва морозива, не повинен містити сторонніх присмаків та запахів. Він повинен бути сухим на дотик, білого кольору з блиском, повністю розчиняється у воді та давати розчин прозорий без вмісту грудочок кристалів та сторонніх домішок.

Смак цукру в сухому і розчиненому вигляді – солодкий.

Фізико – хімічні показники:

Вміст цукрози в перерахунку на суху речовину – 99.75 %

Масова частка Вологи – не більше 0.14 %

Вміст мінеральних речовин – не більше 0.03 %

Для виробництва запроєктованого асортименту продуктів додатково використовують наступні сировину і матеріали:

- закваски і бактеріальні концентрати згідно з вимогами діючої нормативної документації

- кальцій хлористий двоводневий за ГОСТ 4661 (або хлористий кальцій за ГОСТ 4460, або кальцій хлористий двоводневий за ТУ 6-09-5077);

- порошок сичужний згідно з ОСТ 49 144 (або харчовий яловий пепсин згідно з ОСТ 49 96, або пепсин харчовий свинний згідно з ОСТ 49 53), або ферментний препарат згідно з ОСТ 49 159;

- ароматизатор лимон згідно ДСТУ 1009-92;
- полуничний джем згідно ДСТУ 6882;
- імбир (порошок) згідно ДСТУ 8005:2015,
- сироп цикорію,
- нектар з м'якоттю стерилізований персиковий згідно ТУ У 15.3-22430008-034,
- лимонна кислота.

Вода питна згідно ДСТУ 7525:2014. У воді на технологічні потреби визначається лужність, жорсткість, залишковий хлор. Загальна кількість бактерій в 1 см³ нерозбавленої води – не більше 100, бактерії групи кишкової палички (коліформи) - не більше 300, коли – індекс – не більше 3.

Сухий залишок після випарювання – не більше 50 мг/дм³, допустимий вміст хлоридів – не більше 40 мг/дм³. Загальна жорсткість – не більше 7 мг-екв на 1 дм³. Масова частка заліза – 0.30 мг/дм³

2.3.2. Опис загальних операцій виробництва молочних продуктів

Приймання і підготовка сировини і основних матеріалів. Молоко привозять на підприємство в автомобільних цистернах. Молоко та іншу сировину приймають за масою та якістю, які встановлюються ОТК лабораторією підприємства. Перекачування молока здійснюють за допомогою відцентрового насосу. Кількість поступаючого молока на підприємство визначають лічильником.

Для приготування сиру кисломолочного придатне молоко коров'яче, заготівельне по ДСТУ 3662-2018.

Очистка молока. Звільнення молока від механічних домішок здійснюється при температурі поступаючого молока на відцентрових молокоочищувачах. Сепаратор-молокоочищувач призначений для виділення із молока

механічних і природних (мікроорганізми, частинки бруду, крові і ін.) домішок. Масова частка домішок в молоці складає в середньому 0,04%.

Охолодження молока. Після очищення молоко охолоджується до $4 \pm 2^\circ\text{C}$ на пластинчастому охолоджувачі. Розвиток багатьох мікроорганізмів, які зустрічаються в молоці, різко сповільнюється при охолодженні молока нижче 10°C і майже повністю призупиняється при температурі близько $2 - 4^\circ\text{C}$. Кислотність молока на протязі тривалого часу на підвищується, значно збільшується стійкість молока.

Після охолодження проводять тимчасове резервування при цій температурі. Можливе зберігання сирого молока до переробки не більше 6 годин. Для зберігання молока застосовуються резервуари для зберігання молока, які виготовлені із нержавіючої сталі. Резервуар має теплову ізоляцію. В процесі зберігання температура молока підтримується постійною. Для перемішування молока в резервуарі призначені мішалки пропелерного або шнекового типу.

Підігрів і сепарування молока. Сепарування молока незбираного проводять на сеператорах-вершковідокремлювачах. Для цього потрібно спочатку підігріти молоко до температури сепарування на пластинчастій пастеризаційно-охолоджувальній установці, тому що з підвищенням температури знижується в'язкість молока і розділення його на фракції проходить ефективніше. Оптимальна температура молока при сепаруванні $(35-45)^\circ\text{C}$. Сепарування молока при більш високих температурах $(60-80)^\circ\text{C}$ призводить до спінування вершків та знежиреного молока, подрібненню жирових кульок і як наслідок збільшенню вмісту жиру у знежиреному молоці. Також на процес сепарування суттєво впливає кислотність. Збільшення кислотності молока призводить до зміни його хімічних та фізичних властивостей, колоїдного стану білків, а також збільшує в'язкість, що погіршує процес сепарування.

Примітка: При сепаруванні зберігаються правила, вказані в технічній інструкції.

Пастеризація і охолодження знежиреного молока, а також вершків.

Пастеризують знежирене молоко на пластинчастій пастеризаційно-охолоджувальній установці.

Вибір температурно-часових комбінацій режиму пастеризації залежить від виду продукту, який виробляють.

Мета пастеризації: знищення патогенної мікрофлори, отримання продукту безпечного для споживача у санітарно-гігієнічному відношенні; зниження загальної бактеріальної забрудненості, руйнування ферментів сирого молока, які призводять до псування готового продукту; направлена змінена фізико-хімічних властивостей молока для отримання заданих властивостей готового продукту.

При виробництві сиру кисломолочного інших білкових продуктів, коли в подальшому стоїть мета видалення сироватки, температура пастеризації повинна бути нижчою, ніж для виробництва кисломолочних напоїв. Як показали дослідження з підвищенням температури пастеризації молока знижується властивість згустку виділяти сироватку. Тому при виробництві сиру кисломолочного необхідно суміщати температуру і тривалість обробки молока таким чином, щоб забезпечити бактеріальну чистоту, гарний розвиток молочнокислих культур і швидке виділення сироватки в процесі пресування сирного згустку. Підвищення температури нагрівання сповільнюють звертання молока сичужним ферментом. Тому найкращим режимом для теплової обробки молока при виробництві сиру кисломолочного використовують температуру пастеризації $78\pm 2^{\circ}\text{C}$ з витримкою 10-20 с. При пастеризації знищуються вегетативні форми мікроорганізмів. Ефективність пастеризації повинна бути не нижче 98,9-99,4%, кількість остаточної мікрофлори не повинна перевищувати декілька десятків клітин в 1 мл.

Вершки перед використанням пастеризуються при температурі $88\pm 2^{\circ}\text{C}$ з витримкою 15-20 с і охолоджуються спочатку до температури $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ на трубчатому пастеризаторі, а потім до температури $4\pm 2^{\circ}\text{C}$ на пластинчастому охолоджувачі і направляються на тимчасове резервування в резервуари. Далі

вершки використовують за потребою. Зберігання вершків до змішування при температурі $4\pm 2^{\circ}\text{C}$ не більше 5 годин і при температурі $3\pm 2^{\circ}\text{C}$ не більше 18 годин.

Заквашування молока

Пастеризовану суміш охолоджують до температури заквашування. Відразу ж в молоко вносять закваску, щоб попередити розвиток сторонньої мікрофлори.

Для оптимальних умов розвитку молочнокислої мікрофлори молоко заквашується чистими культурами мезофільних молочнокислих стрептококів при температурі $30\pm 2^{\circ}\text{C}$ в холодну пору року і $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ в теплу.

При прискореному способі сквашування використовують симбіотичну закваску, приготовлену на чистих культурах мезофільних і термофільних стрептококів при температурі сквашування молока $32\pm 2^{\circ}\text{C}$. Якщо використовують закваски “Дарницька”, то молоко заквашують при температурі $26\pm 2^{\circ}\text{C}$.

Додавання в молоко хлористого кальцію і молокозсідних ферментів. При кислоотно-сичужному способі виробництва сиру кисломолочного в молоко додаються закваски, хлористий кальцій і молокозсідні ферменти. Хлористий кальцій вноситься із розрахунку 400 г безводного хлористого кальцію на 1000 кг молока у вигляді розчину з масовою часткою хлористого кальцію 30-40%, яку уточняють по густині при 20°C . Після цього в молоко вводять сичужний порошок або пепсин харчовий яловичий, або пепсин харчовий свинячий, або ферментний препарат у вигляді розчину з масовою часткою ферменту не більше 1%. Доза ферменту активністю 100000 ME на 1000 кг заквашуючого молока рівна 1 г. При кислотному способі виробництва сиру кисломолочного у випадках отримання сичужнов’ялого молока в молоко додається хлористий кальцій у вказаних вище дозах. Сичужний порошок або ферментний препарат розчиняють в питній воді, попередньо підігрітій до $36\pm 3^{\circ}\text{C}$, а пепсин – в свіжій профільтрованій сироватці при $36\pm 3^{\circ}\text{C}$.

Таблиця 2.3.4 - Особливості приготування хлористого кальцію і ферментів

Густина водного розчину хлористого кальцію при 20°C кг/м ³	Маса хлористого Са з урахуванням адсорбуючої вологи		Маса розчину, кг на 1000 кг молока
	%	кг на 1000 кг розчину	
1282	30	38,5	1,33
1337	35	46,8	1,14
1392	45	55,8	1,00

Необхідну масу ферменту M_{ϕ} (в г) знаходять по формулі:

$$M_{\phi} = \frac{100000 D_{\phi}}{A_{\phi} 1000} M_M,$$

де A_{ϕ} - активність ферменту, МЕ; D_{ϕ} - маса ферменту нормальної активності, г на 1000 кг молока ($D_{\phi=1}$); 1000 – маса молока, кг; M_M - маса молока яке заквашується, кг.

Об'єм води або сироватки V (в см³) для розчинення ферментів розраховується за формулою:

$$V = M_{\phi} * 100,$$

де 100-об'єм води або сироватки для розчинення 1 г ферменту

Перемішування молока. Тривалість перемішування молока після заквашування 10-15 хв. Після закінчення перемішування молоко залишається в спокої до утворення згустку.

Сквашування молока. В основі виробництва сиру кисломолочного лежить молочнокисле бродіння, яке викликається молочнокислими бактеріями. При розвитку молочнокислого бродіння накопичується молочна кислота, яка зрушує реакцію в кислу сторону. Свіже молоко має майже нейтральну реакцію (рН 6,68). В заквашеному молоці при досягненні потрібної титрованої кислотності рН молочнокислих продуктів досягає ізоелектричної точки казеїну (рН 4,6 – 4,7). В ізоелектричній точці казеїн втрачає розчинність і коагулює у вигляді згустку.

Стійкість колоїдних частинок казеїну в свіжому молоці обумовлена двома факторами: електричним зарядом і гідрофільністю. В свіжому молоці частинки казеїнкальційфосфатного комплексу мають від'ємний заряд, в силу однойменності заряду частинки відштовхуються при зіткненні. По мірі наближення до ізоелектричної точки частинки приймають електронейтральність, характерну для ізоелектричного стану (число позитивних зарядів дорівнює числу від'ємних). В ізоелектричному стані частинки казеїну з'єднуються між собою, утворюючи при цьому сітчасту трьохвимірну структуру, і сквашене молоко із рідкого стану переходить в гель, який в не порушеному стані являє собою щільний згусток.

При кисло-сичужному способі виробництва сиру кисломолочного молока сквашується до отримання згустку кислотністю $61 \pm 5^\circ\text{T}$ для сиру кисломолочного 18- і 9%-ної жирності, $65 \pm 5^\circ\text{T}$ для сиру кисломолочного нежирного. Тривалість сквашування молока 6-10 год. з моменту внесення закваски.

При виготовленні сиру кисломолочного паралельно діє і внесений сичужний фермент, тому проходить сумісна кислотна і сичужна коагуляція казеїну. Часткове перетворення казеїну в параказеїн під впливом сичужного ферменту, передує кислотній коагуляції. Оскільки казеїн при переході в параказеїн зміщує свою ізоелектричну точку з рН 4,6 до 5,2, утворення згустку проходить при більш низькій титруємій кислотності, чим при чисто кислотному осадженні, що в кінцевому результаті, приводить до меншої кислотності отриманого сиру кисломолочного. Крім того, в утворенні структури згустку при сичужно-кислотному способі осадження приймають участь кальцієві місточки, які утворюються між частинками параказеїну, як це проходить при сичужній коагуляції в виробництві сичужних сирів. Наявність кальцієвих містків, які ущільнюють структуру згустку, приводить до утворення більш щільного згустку, що в свою чергу попереджує розпилення його при механічній обробці, в відомій мірі позитивно відображаючись на підвищенні виходу сиру кисломолочного.

При кисло-сичужному способі виробництва сиру кисломолочного молоко сквашується 4 – 6 год з моменту внесення в молоко закваски, при ускореному способі з використанням активної кислотоутворюючої закваски – 3-4 год, а при попередньому підкисленні сироватки – 3-3,5 год. Кислотність згустку при виробництві жирного сиру кисломолочного досягає 66 – 70 °Т, нежирного - 58 – 60 °Т. Кінець сквашування молока визначають по пробі на ізлом і по зовнішньому виду сироватки, що виділяється із згустку. Якщо при розділенні згустку ложкою або шпателем утворюються рівні краї ізлому з блискучими поверхнями, значить згусток готовий до подальшої переробки. Сироватка, що виділяється в місці ізлому, повинна бути прозорою, світло-зеленого кольору.

При виробництві сиру кисломолочного на механізованій лінії з використанням сепаратора для відокремлення сирного згустку отриманий згусток повинен мати кислотність 90 – 116 °Т, а при використанні прискореного способу сквашування молока, то 85 – 90 °Т. При сепаруванні згустку з меншою кислотністю сопла можуть засмітитись.

Обробка згустку. При виробництві сиру кисломолочного на механізованій лінії з використанням сепаратора для відокремлення сирного згустку готовий згусток перемішується мішалкою і направляється в пластинчастий теплообмінник, де він спочатку підігрівається до 60 – 62 °С для кращого видалення сироватки, а потім охолоджується до температури 25 – 30 °С. Далі згусток дрібниться за допомогою фільтра і поступає на сепаратор.

Відділення сироватки від сирного згустку. При виробництві сиру кисломолочного на механізованій лінії процес видалення сироватки проходить на сепараторі для відокремлення сирного згустку. Як раніше було сказано, що найбільш благоприятні умови відділення сироватки від згустку настають при значенні рН, яке близьке до ізоелектричної точки казеїну, коли проходить найбільш повне з'єднання і ущільнення його частинок. При сепаруванні сквашеного молока частинки осаду, які знаходяться в електронейтральному стані, під впливом відцентрових сил можуть утворювати в периферійній

частині барабана масу щільної консистенції, яка не буде викинута через сопла сепаратора, причому не виключене швидке забруднення сопел. Щоб це попередити, необхідно при сквашуванні перейти рубіж ізоелектричного стану казеїну в сторону більш кислій реакції. Дослідним шляхом встановлено, що сироватка повинна мати рН в межах 4,5 – 4,3. В цьому випадку частинки казеїну, розмір яких прокалібрований сітчастим фільтром, починають набувати позитивного заряду, тобто протилежного заряду частинок казеїну в свіжому молоці. Однойменні заряджені частинки при зіткненні один з одним не утворюють щільної маси і тому легко виводяться із барабана сепаратора, не забиваючи при цьому сопла. Масова частка вологи сиру м'якого дієтичного при виході з сепаратора становить 80%.

Охолодження сиру кисломолочного. Проводиться або на охолоджувачах різних марок, або в мішечках, або у візках в холодильній камері.

Пакування. Сир кисломолочний і вироби з нього пакуються в таку споживчу тару: стаканчики із комбінованих матеріалів місткістю 250 г; Сир кисломолочний в споживчій тарі укладають в ящики з картону по ГОСТ 13513, ДСТУ 13515, полімерні по ТУ 10-10-01-04, дерев'яні по ДСТУ 11354, алюмінієві (контейнери) по НТД, масою нетто не більше 20 кг. Допускаємо відхилення від встановленої маси нетто сиру кисломолочного і виробів з нього в грамах не більше: при упаковці: - 250,0г ±6,0. Тара і упаковочні матеріали повинні забезпечувати збереження якості і форми продукту.

Маркування. На кожну одиницю споживчої тари сиру кисломолочного і виробів з нього на пергамент повинна бути нанесена компостером або тисненням, фарбою що не змивається і немає запаху, маркування з укаванням: назва підприємства - виробника, товарний знак та адреса; вид сиру кисломолочного або і виробу з нього ; маса нетто, г; дата вироблення (число, місяць, рік) або число кінцевого терміну реалізації; інформаційні дані про харчову та енергетичну цінність 100 г продукту; роздрібною ціни, одиниці упаковки; позначення діючого стандарту.

Транспортування. Перевезення сиру кисломолочного і виробів з нього з заводів на торгові бази, холодильники, в магазини, а також з залізнодорожних станцій на бази повинна здійснюватись в авторефрежераторах або машинах з захисним кузовом, у відповідності з правилами транспортних організацій по перевезенню вантажів, що швидко псуються.

Зберігання. Зберігання сирних виробів повинне вироблятися відповідно до діючими санітарними правилами особливо для продуктів, що швидко псуються при температурі від 0 до +2 °С.

2.3.3. Обґрунтування технологічних режимів виробництва молочних продуктів запроектованого асортименту

Технологія сиру м'якого дієтичного нежирного

При прийманні молока спочатку проводять інспекцію тари - перевіряють її чистоту й цілісність пломб, правильність наповнення, наявність гумових кілець під кришками фляг. Кожну партію молока, призначену для виробництва молочних продуктів, після приймання перемішують і відбирають із неї пробу для визначення температури, густини, кислотності, групи чистоти, масових часток жиру і сухих речовин та інших показників згідно з вимогами до закупівельного молока. Після визначення якості молока його перекачують насосом (поз.1-1) та за допомогою лічильника (поз.1-2) визначають масу.

Очищення молока після визначення об'єму молока, його направляють на сепаратор-молокоочисник (поз.1-3) для очищення молока від механічних домішок.

Охолодження молока проводиться на пластинчастому охолоджувачі (поз.1-4) до температури $4 \pm 2^\circ\text{C}$, після чого молоко направляється на тимчасове резервування в резервуар (поз.1-5), яке триває не довше 6-8 год. Охолоджуємо тільки 50 % від загального об'єму молока, що надходить за зміну.

Сепарування молока проводиться за допомогою сепаратораа-вершковідділювача (поз.2-8), попередньо підігрівши молоко до $t=40 \pm 5^\circ\text{C}$. на пластинчастій ПОУ (поз.2-7). Молоко сепарують для отримання знежиреного

молока та вершків. Вершки пастеризують при температурі $88\pm 2^{\circ}\text{C}$, з витримкою 15-20 с, охолоджують до $8\pm 2^{\circ}\text{C}$ і зберігають не більше 5 год або при температурі $3\pm 2^{\circ}\text{C}$ – не більше 18 год.

Пастеризація нежирене молоко направляють на ПОУ (поз.2-7) на пастеризацію, температура теплової обробки становить $85\pm 2^{\circ}\text{C}$ з витримкою 10 хв (можливий також режим $90\pm 2^{\circ}\text{C}$ без витримки). Після пастеризації молоко охолоджують до температури 35°C .

Після пастеризації та охолодження знежирене молоко подають у резервуар (поз.3-10), де проводиться його заквашування та сквашування. Для заквашування використовують спеціальні закваски, кількість яких рекомендована фірмами виробниками і в основному залежить від температури молока для ферментації, кислотоутворюючої здатності закваски, тривалості сквашування молока та потрібних якісних показників кінцевого продукту. У разі виробництва сиру кисломолочного м'якого дієтичного прискореним методом використовують закваски, виготовлені на чистих культурах мезофільних і термофільних молочнокислих стрептококів. У процесі виробництва сиру кисломолочного м'якого дієтичного приблизно через 1,5 год у заквашене молоко зі значенням рН близько 6,3 вносять сичужний фермент або інший млокозсідальний препарат у кількості, передбаченій нормативною документацією або рекомендаціями виробника для підвищення міцності згустку і відповідно ефективності сепарування. Далі протягом 10...15 хв проводять перемішування заквашеного молока.

Білковий згусток сепарують на сепараторі-сировиготовлювачі (поз.3-13). За класичною технологією, сепарування згустку проводять на сепараторі при використанні сопел з діаметром отворів в рамках $(0,6\pm 0,2)$ мм. Згусток у сепаратор подають через сітчастий фільтр (поз.3-12) при температурі $(28\pm 2)^{\circ}\text{C}$. Вказані режими дозволяють здійснити стабільну роботу сепаратора протягом 5...6 год. Сир м'який дієтичний, як більш важка фракція, відкидається до периферії барабана, звідки безперервно виводиться через сопла в приймальник, а сироватка, як більш легка фракція, відштовхується до вісі обертання

барабану, піднімається по зовнішнім каналам тарілкоутримувача і виводиться, після чого насосом (поз.3-1) накопичується у ємність (поз.4-18).

Після сепарування сир м'який дієтичний нежирний подається за допомогою підйомника (поз.3-14) і попадає в охолоджувач (поз.3-16), де охолоджується до $t=14\pm 2$ °С.

Фасуємо сир м'який дієтичний нежирний у стаканчики місткістю 250 см³ кг на фасувальному автоматі (поз.3-17). Після фасування сир надходить до камери зберігання.

Зберігають м'який дієтичний нежирний за $t=6\pm 2$ °С не більше 7 діб.

Технологія сиру кисломолочного м'якого дієтичного з м.ч.ж. 4%

Операції приймання, первинної обробки сировини та виробництво сиру м'якого дієтичного нежирного .

Після сепарування сирного згустку, сир м'який дієтичний знежирений потрапляє в змішувач (поз.3-15). Змішування відбувається в потоці з вершками з масовою часткою жиру 50 %, які попередньо пастеризують при температурі 88 ± 2 °С, з витримкою 15-20 с, і охолоджують до 8 ± 2 °С і зберігають не більше 5 год (поз.2-5") або при температурі 3 ± 2 °С – не більше 18 год. Після сепарування сир м'який дієтичний подається за допомогою підйомника (поз.3-14) і попадає в охолоджувач (поз.3-16), де охолоджується до $t=14\pm 2$ °С.

Фасуємо сир м'який дієтичний у стаканчики місткістю 250 см³ на фасувальному автоматі (поз.3-17). Зберігають м'який дієтичний за $t=6\pm 2$ °С не більше 7 діб.

Технологія крему сиркового з ароматом лимону та полуничним джемом

Приймання, первинна обробка молока та виробництво сиру м'якого дієтичного нежирного описано вище.

Технологічний процес виробництва крему сиркового з ароматом лимону та полуничним джемом здійснюється в змішувачі (поз.3-15). При цьому в установку при включеній мішалці послідовно подають всі необхідні компоненти: вершки з масовою часткою 20 %, цукор-пісок та ароматизатор лимон та полуниця, полуничний джем. Вершки попередньо пастеризують при

температурі $88 \pm 2^\circ\text{C}$, з витримкою 15-20 с, і охолоджують до $8 \pm 2^\circ\text{C}$. Цукор-пісок попередньо просіюють. Після перемішування до одноріної маси, суміш охолоджують (поз.3-16) до температури (10 ± 2) $^\circ\text{C}$ і направляють на фасування. Фасування здійснюється на фасувальному автоматі (поз. 3-17) у стаканчики з місткістю по 100 см³. Упакований продукт направляється у холодильну камеру на доохолодження до температури $(4 \pm 2)^\circ\text{C}$. Зберігання продукту повинно відбуватись при температурі (4 ± 2) $^\circ\text{C}$ не більше 3 діб з моменту закінчення технологічного процесу.

Сироватковий напій з рослинними наповнювачами (наукова розробка)

Технологічний процес виробництва сироваткового напою з рослинними наповнювачами складається із наступних операцій:

- приймання сироватки та її підготовка (молочна сироватка, нектар з м'якоттю персиковий, сироп цикорію, порошку імбиру, лимонна кислота);
- очищення молочної сироватки;
- складання суміші на сироватковий напій з рослинними наповнювачами;
- пастеризація суміші на напій;
- охолодження сироваткового напою з рослинними наповнювачами та додавання нектару з м'якоттю персикового;
- фасування сироваткового напою з рослинними наповнювачами.

Отриману сироватку в процесі виробництва сиру кисломолочного очищують на сепараторі-очиснику (поз. 4-19) та направляють в резервуар (поз. 4-20) для складання суміші і додають рецептурні компоненти - сироп цикорію, порошку імбиру, лимонна кислота. Далі суміш сироваткового напою направляють на пластинчасту пастеризаційно-охолоджувальну установку (поз. 4-7), де пастеризують при температурі 90 ± 2 $^\circ\text{C}$ з витримкою 30 сек та охолоджують до температури 4 ± 2 $^\circ\text{C}$. Охолоджену суміш направляють у резервуар (поз. 4-22) та додають нектар з м'якоттю персиковий. Суміш перемішують. Сироватковий напій з рослинними наповнювачами фасують та зберігають за температури 4 ± 2 $^\circ\text{C}$ не більше 5 діб.

2.3.4. Вимоги нормативно-технічної документації до якості молочних продуктів

Сир кисломолочний м'який дієтичний нежирний та з м.ч.ж. 4%

За органолептичними показниками сир м'який дієтичний нежирний та з м.ч.ж. 4% повинен відповідати вимогам, наведеним у табл. 2.3.5.

Таблиця 2.3.5- Органолептичні показники сиру м'якого дієтичного нежирного та з м.ч.ж. 4%

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

За фізико-хімічними показниками сир кисломолочний м'який дієтичний нежирний та з м.ч.ж. 4% повинен відповідати вимогам наведеним у табл. 2.3.6.

Таблиця 2.3.6- Фізико-хімічні показники сиру м'якого дієтичного нежирного та з м.ч.ж. 4%

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

За мікробіологічними показниками сир м'який дієтичний нежирний та з м.ч.ж. 4% повинен відповідати вимогам, наведеним у табл. 2.3.7.

Таблиця 2.3.7 Мікробіологічними показниками сир м'який дієтичний нежирний та з м.ч.ж. 4%

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

Крем сирковий з ароматом лимону та полуничним джемом

За органолептичними показниками крем сирковий з ароматом лимону та полуничним джемом повинен відповідати вимогам наведеним у табл. 2.3.8.

Таблиця 2.3.5 Органолептичні показники крему сиркового з ароматом лимону та полуничним джемом

Назва показника	Характеристика
Консистенція	Однорідна, ніжна, пластична, помірно мазка. Дозволено наявність, м'якої сирної крупки, легка мучнистість
Смак та запах	Характерний кисломолочний, в міру солодкий. З

	присмаком, притаманним ванілі. Для крему сиркового з цукатами дозволяються відчутні часточки внесеного наповнювача
Колір	Білий або з кремовим відтінком, рівномірний за всією масою

За фізико-хімічними показниками крем сирковий з ароматом лимону та полуничним джемом повинен відповідати вимогам наведеним у табл. 2.3.9

Таблиця 2.3.5 Фізико-хімічні показники крему сиркового з ароматом лимону та полуничним джемом

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

За мікробіологічними показниками крем сирковий з ароматом лимону та полуничним джемом повинен відповідати вимогам, наведеним у табл. 2.3.10.

Таблиця 2.3.10. Мікробіологічні показники крему сиркового з ароматом лимону та полуничним джемом

Назва показника	Норма
Кількість молочнокислих бактерій, КУО в 1г продукту, не менше	$1 \cdot 10^7$
Бактерії групи кишкової палички (каліформи) в 0,001 г продукту	Не дозволено

Кількість пліснявих грибів, КУО в 1 г продукту, не більше	50
Кількість дріжджів, КУО в 1 г продукту, не більше	100
Патогенні мікроорганізми, зокрема <i>Salmonella</i> , в 25г продукту	Не дозволено
<i>Staphylococcus aureus</i> , в 0,01 г продукту	Не дозволено

Сироватковий напій з рослинними наповнювачами (наукова розробка)

За органолептичними показниками сироватковий напій з рослинними наповнювачами має відповідати вимогам, які наведені в таблиці 2.3.11.

Таблиця 2.3.11- Органолептичні показники сироваткового напою з рослинними наповнювачами

Найменування показника	Характеристика
Зовнішній вигляд та консистенція	Однорідна рідина. Наявний незначний осад, який зумовлений персиковим нектаром та імбиром
Смак та запах	Чистий, кисло-солодкуватий, з присмаком і запахом персикового нектару та легким ароматом імбира
Колір	Рівномірний за всією масою продукту, із злегка персиковим відтінком

За фізико-хімічними показниками сироватковий напій з рослинними наповнювачами має відповідати вимогам, які наведені в таблиці 2.3.12.

Таблиця 2.3.12- Фізико-хімічні показники сироваткового напою з рослинними наповнювачами

Показник	Значення
Масова частка сухих речовин, %	7,5
Титрована кислотність, °Т	76,0

Густина, кг/м ³	1030
----------------------------	------

2.3.5 План HACCP, обґрунтування контрольних критичних точок (ККТ) технологічної схеми обраного молочного або молоковмісного продукту

Історично склалося так, що організації, які входять до складу Міжнародної асоціації виробників молочної продукції (IDFA) – Фонд молочної галузі, Національний інститут сиру та Міжнародна асоціація виробників морозива – є провідними організаціями молочної галузі в забезпеченні безпеки і якості молочної продукції. Протягом останнього століття члени цих організацій були заінтересовані в виправданні очікувань споживачів щодо чистих безпечних і високоякісних молочних продуктів. Хоча безпека молочних продуктів має велике значення, споживачі очікують високої поживності й безпеки від усіх молочних продуктів, приймаючи зусилля промисловості для забезпечення безпеки продукції як належне. Вони часто не розуміють складності та трудомісткості цього процесу. Важливість такого зобов'язання молочної промисловості не можна перебільшити. Споживачі довіряють виробникам своє здоров'я, і ми, спеціалісти, несемо відповідальність за збереження цієї довіри.

У результаті цього було створено широку мережу безпеки молочної промисловості, на яку покладено таку довіру. Система «стримувань і противаг» була успішною в забезпеченні довіри споживачів до безпеки молочних продуктів у минулому, але наявний підхід до підприємств молочної галузі та молочних продуктів без урахування індивідуальних особливостей необхідно вдосконалити й відкоригувати для збереження ефективності та зосередження джерел безпеки харчових продуктів у відповідних галузях. IDFA розпочала запровадження програми, яка доповнює існуючі програми для молочних продуктів та інтегрує найновіший досвід і наукові знання щодо системи безпеки харчових продуктів HACCP.

Довгострокова стратегія IDFA з безпеки продукції полягає в забезпеченні єдиної програми для всіх молочних продуктів, зменшенні регулятивного

навантаження, виключенні дублювання перевірок і аудитів, а також у підтримці підходу до безпеки молочних продуктів на основі запобігання хворобам, що можуть бути викликані неякісними харчовими продуктами. Програма НАССР молочних продуктів IDFA зосереджена передусім на аналізі ризиків і критичних контрольних точках (НАССР), які є основним інструментом для здійснення цієї нової стратегії. Ця система визначає потенційні ризики в продукції, процесі або складовому компоненті і встановлює процедури, щоб переконатися, що відповідний контроль існує в основних її точках на основі використання наукових засобів контролю. Вона вимагає, щоб засоби контролю були ефективними і постійно діючими. Її ні в якому разі не можна розглядати як окрему. Вона матиме міцну основу та буде ефективною за умов належного виконання програм передумов (наприклад, технічного обслуговування обладнання й апаратури, основних санітарно-профілактичних заходів належної виробничої практики, підготовки персоналу, програми відкликання та ін.). IDFA вважає, що в разі запровадження програми, яка базується на основних принципах НАССР, молочна промисловість забезпечить довіру до безпеки молочних продуктів і зосередження ресурсів у найважливіших галузях.

IDFA ставить запровадження програми НАССР своєю метою, оскільки на відміну від інших програм вона позбавлена багатьох надмірно складних елементів. Програма НАССР молочної продукції IDFA обмежується критичними контрольними точками (ККТ) за підтримки програм передумов із зосередженням виключно на безпеці харчових продуктів. З метою забезпечення ефективності НАССР повинна запроваджуватися в масштабах підприємства для кожного виробу і процесу. Ця інструкція виконує таку ціль, оскільки містить модельні програми для кожної категорії продукції (продукти з рідкого молока, заморожені десерти, кисломолочні та сухі молочні продукти, масло). Ці зразки програм містять описи продуктів, технологічні карти, супровідні аналізи ризику та зведені таблиці ККТ. Оскільки НАССР є не нормативною програмою, а такою, що базується на надійному аналізі ризиків, кожне підприємство молочної галузі повинно пристосувати такі моделі

до власних умов шляхом аналізу ризиків. Це здійснюється створеною на підприємстві робочою групою з HACCP. Окрім забезпечення керівного принципу для модельних програм молочних продуктів, ця інструкція призначена для підготовки працівників молочної промисловості, включаючи керівників, робочу групу з HACCP і робітників виробничої лінії.

Приклад розробки плану системи HACCP для виробництва напоїв на основі молочної сироватки з плодами глоду

Важливо, щоб підприємства молочної галузі використовували й реалізовували всі інструменти HACCP з метою дотримання нормативів і максимізації прибутків від системи HACCP для безпеки харчових продуктів. Підприємство повинно розпочати підготовку співробітників на коротких курсах за підтримки IDFA, під час яких використовуються інструкції HACCP для виробників молочних продуктів і соків, а також інші довідкові матеріали, а практичні заняття допоможуть закріпити поняття HACCP. Після завершення підготовчого курсу письмову програму перед її реалізацією відсилають до IDFA для перевірки. Протягом двох-трьох місяців після реалізації програми на завод для проведення наради повинна прийти IDFA. Під час візиту IDFA повинна підготувати звіт, який дозволить внести зміни в систему HACCP, поки це не стало надто важко зробити. Співробітники заводу, відповідальні за контроль системи HACCP, повинні відвідати онлайн-семінар з перевірки/затвердження IDFA, щоб отримати знання і навички для перевірки програми HACCP на своєму підприємстві. Підприємства повинні запрошувати IDFA до себе раз на рік для оцінки системи HACCP і надання коригувальних консультацій. Використання повного спектру послуг IDFA допоможе молокозаводам удосконалювати систему безпеки харчових продуктів, що надалі позначиться на якості продуктів.

Технологічна схема в напоїв на основі молочної сироватки з плодами глоду наведено в розділі 1 (п.1.3.) та в розділі 2.

Табл. 2.3.13 Опис готового харчового продукту

1. Назва продукту: сироватковий напій з рослинними наповнювачами	
2. Назва та позначення НД: наукова розробка	
3. Склад: сирвактка, сироп цикорію, імбир, лимонна кислота, ненктар персиковий	
4. Характеристики продукту	
4.1. Органолептичні показники:	
Консистенція - Однорідна консистенція	
Смак і запах - Солодкий, з легким ароматом персикового соку.	
Колір - Рівномірний за всією масою продукту, із злегка персиковим відтінком колір.	
Зовнішній вигляд - фасований молочний напій.	
4.2. Фізико-хімічні показники:	
Масова сухих речовин, не менше – 7,5 %; масова частка білка – 0,5 %; кислотність активна, од рН, у межах – 4,65	
Температура під час випуску з підприємства-виробника, не більше – 4±2 °С	
5. Вимоги щодо безпечності:	
Токсичні елементи, мг/кг, не більше: токсичні елементи, мг/дм ³ , не більше: свинцю – 0,1; кадмію -0,03; ртуті -0,005; міді – 1,0; миш'яку -0,05; цинку – 5,0; •антибіотики, од/г, не більше:антибіотиків тетрациклінової групи - 0,01; пеніциліну - 0,01;стрептоміцину -0,5; •пестициди, мг/кг, не більше: ГХЦГ (сума ізомерів) – 0,01; ДДТ (сума ізомерів) – 0,01;ландан, гексахлоран - 0,05. Залишкова кількість інших пестицидів не допускається; •мікотоксини, мг/кг, не більше: афлатоксину В1 - не допуск. (< 0,001); афлатоксину М1 - 0,0005; •радіонукліди, Бк/кг, не більше ніж: 137Cs - 100; 90Sr – 20; •гормональні препарати, мг/кг, не більше: естрадіол 17-β - 0,0002;діетилбестрол - не допускається.	Мікробіологічні показники: КУОМАФАМ в 1 г продукту, не більше – 1*10 ⁵ БГКП (коліформи) - 0,1 г не допускаються Патогенні м/о в т. ч. Сальмонели – 25 г не допускаються
6. Вид пакування: ПЕТ-пляшки об'ємом 0,5см ³	
8. Встановлений спосіб використання: Готовий до споживання продукт	
9. Потенційні споживачі: всі категорії населення, окрім тих які мають алергію на лактозу, казеїн та плоди глоду	
10. Маркування: Маркування напою із сироватки у спожитковій тарі повинне містити такі позначення: — загальну назву продукту, власну назву (за наявності); — номінальну масу нетто, г; — склад продукту із зазначенням переліку назв складників; — інформаційні дані про харчову та енергетичну цінність у 100 г продукту; — кінцевий термін реалізації або дату виготовлення та термін придатності до споживання;	

- умови зберігання;
- позначення стандарту;
- найменування та адресу виробника і місце виготовлення; назву країни-виробника;
- товарний знак (за наявності);
- штриховий код згідно з ДСТУ 3147.

Маркування кожної одиниці транспортної тари повинно містити:

- назву продукту, власну назву (за наявності);
- номер партії;
- номер бригади або пакувальника;
- масу нетто пакування (для фасованої продукції);
- кількість пакувань;
- кінцевий термін реалізації або дату виготовлення та термін придатності до споживання;
- умови зберігання;
- позначення цього стандарту;
- товарний знак (за наявності).

Транспортне маркування здійснюють відповідно до ДСТУ 14192 з нанесенням маніпуляційних знаків згідно з ДСТУ 14192 «Вантаж, що швидко псується», «Берегти від нагрівання» «Верх» (для тортів, тістечок), «Штабелювання обмежене», «Берегти від вологи».

Маркування наносять на етикетку, ярлик, поверхню спожиткової та транспортної тари способом, який забезпечує його чіткість.

Дозволено маркувати сиркові вироби кількома мовами. Знаки маркування на мові країни, до якої призначений експорт, наносять згідно з умовами контракту (договору).

11. Спосіб реалізації: У роздрібній торгівлі, установах і закладах громадського харчування

12. Транспортування: сироватковий напій з рослинними наповнювачами дозволено перевозити всіма видами транспорту в критих транспортних засобах згідно з чинними правилами перевезення вантажів, що швидко псуються.

Розробив:
Заступник директора по виробництву

Затверджую:

Директор ТОВ

“ ПІДПРИЄМСТВО” _____

“ ___ ” _____ 2024 р.

Таблиця 2.3.14 Аналіз небезпечних чинників сироваткового напою з рослинними наповнювачами

Етапи процесу		Небезпеки				Регулювальні дії
№	Найменування етапу	Небезпеки	Вр	В	Р	
1	Приймання пакувального матеріалу	Б	Вегетативні патогени	+	В	1. Свідоцтво про аналіз/програма гарантій постачальника та пп щодо вхідних матеріалів
		Х	Сторонні речовини	-	СР	

		Ф	Небезпечні речовини	-	СР	СР	2. ПП щодо вхідних складників та управління
2	Приймання та зберігання картонних ящиків	Б	Вегетативні патогени	-	СР	СР	1. Свідоцтво про аналіз/програма гарантій постачальника та пп щодо вхідних матеріалів 2. ПП щодо вхідних складників та управління температурою.
		Х	Ні	-	Н	Н	
		Ф	Ні	-	Н	Н	
3	Приймання молочної сироватки	Б	Вегетативні патогени	+	В	В	ПП до вхідних складників відповідно до постанови про молоко. Свідоцтво про аналіз/програма гарантій постачальника та пп щодо обслуговування обладнання.
		Х	Залишки бета лактамних препаратів	-	Н	Н	
		Ф	Сторонні речовини	-	Н	Н	
4	Тимчасове резервування	Б	Ріст вегетативних патогенів	-	В	В	ПП щодо управління температурою.
		Х	Утворення токсинів Забруднення залишками очищувальних та гігієнічних засобів	-	Н	Н	ПП щодо управління температурою та щодо очистки обладнання.
		Ф	Ні	-	Н	Н	
5	Пастеризація	Б	Вегетативні патогени	+	В	В	Контроль температурних режимів
		Х	Сторонні домішки	-	Н	Н	Контроль технологічного обладнання.
		Ф	Ні	-	Н	Н	
6	Охолодження	Б	Наявність чи розмноження вегетативних патогенів	-	Н	Н	ПП щодо управління температурою.
		Х	Утворення токсинів. Забруднення залишками очищувальних	-	Н	Н	ПП щодо очистки обладнання.

			х та гігієнічних засобів				
		Ф	Ні	-	Н	Н	
7	Складання суміші молочної сироватки із додавання рослинних наповнювачів	Б	Веgetативні патогени	+	В	В	ПП щодо очистки та санітарного оброблення обладнання.
		Х	Ні	-	Н	Н	
		Ф	Сторонні речовини (пакувальні матеріали, частки піддонів, сторонні предмети у складниках)	-	Н	Н	ПП щодо очистки обладнання належні виробничі практики щодо поводження з матеріалами.
8	Розлив	Б	Веgetативні патогени	-	Н	Н	ПП щодо очистки та обслуговування обладнання.
		Х	Сторонні домішки	-	Н	Н	
		Ф	Ні	-	Н	Н	
9	Зберігання в холодильнику та збут	Б	Веgetативні патогени	-	Н	Н	Упакований продукт захищений від усіх типових загроз.
		Х	Забруднюючі речовини	-	Н	Н	
		Ф	Сторонні речовини	-	Н	Н	

Таблиця 2.3.15 Визначення критичних контрольних точок сироваткового напою з рослинними наповнювачами

Етап процесу	Позначення небезпечного чинника (Б, Х, Ф)	Назва ідентифікованої небезпеки	Відповіді на запитання «дерева прийняття рішень»				Номер ККТ
			Запитання №1	Запитання №2	Запитання №3	Запитання №4	
Приймання пакувального матеріалу	Б	Веgetативні патогени	Ні	Ні	-	-	Не ККТ
Приймання та	Б	Веgetативні	Ні	Ні	-	-	Не ККТ

зберігання ящиків		патогени					
Приймання молочної сироватки	Б	Веgetативні патогени	Так	Ні	Ні	-	Не ККТ
Тимчасове резервування	Х	Забруднення залиш ками очищувальни х та гігієнічних засобів	Ні	Ні	-	-	Не ККТ
Очищення	Б	Веgetативні патогени	Так	Ні	Ні	-	Не ККТ
Пастеризація	Б	Ріст БГКП при неякісній пастеризації	Так	Ні	Так	Ні	ККТ-1Б
Охолодження	Х	Утворення токсинів	Так	Ні	Ні	Ні	Не ККТ
Складання суміші молочної сироватки із додавання рослинних наповнювачів	Б	Веgetативні патогени	Так	Ні	Ні	-	ККТ2Б
Розлив	Б	Ріст БГКП при неякісній герметичності	Так	Ні	Так	Ні	ККТ3Б

Розробка операційних програм-передумов

Для кожної встановленої операційної програми-передумови до відповідного етапу виробничого процесу, членами групи безпеки, шляхом обговорення, розробляються запобіжні дії, що необхідні для зменшення, або усунення рівня небезпечного чинника. Результати заносяться до відповідного протоколу.

До протоколу операційних програм-передумов заноситься наступна інформація: небезпечні чинники, що контролюються операційною програмою-передумовою; заходи управління; процедури з моніторингу; корекції і

коригувальні дії у випадку втрати управління операційною програмою-передумовою; відповідальність і повноваження;

Оформлений протокол погоджується членами групи безпеки та затверджується керівником підприємства.

Погоджений протокол вважається робочим листом НАССР, який постійно актуалізується та оновлюється згідно розроблених методик інтегрованої системи якості і безпеки підприємства.

Було розглянуто поетапне розроблення та впровадження системи НАССР при виробництві напою на основі молочної сироватки з плодами глоду. За допомогою «дерева рішень» встановлено критичні точки контролю на кожному етапі виробництва напою на основі молочної сироватки з плодами глоду. Для кожної виявленої критичної точки була розроблена система моніторингу для проведення планового порядку спостережень і вимірювань, та своєчасного виявлення порушень критичних границь, а також встановлені коригувальні дії. Планується удосконалити застосування системи НАССР не тільки для молокопереробних підприємств, а й для підприємств, які займаються безпосередньо виробництвом сировини.

Розділ 2.3.16. Оформлення HACCP-плану виробництва сироваткового напою з рослинними наповнювачами

Етап	Небезпечний чинник	Запропоновані регульовальні дії	№ ККТ	Критична гранична величина для ККТ	Процедура моніторингу ККТ	Коригувальні дії	Документування (протокол HACCP)	Відповідальна особа
Пастеризація	Ріст БГКП при неякісній пастеризації	ПП щодо безпеки води. Контроль технологічного обладнання	ККТ-1Б	72-74 °С з витримкою від 15-24 сек.	Моніторинг температури. Перевірка та підписання графіків температури й витрати. Моніторинг здійснюється оператором кожні дві години та після кожної партії продукту.	Вручну відвести потік продукту. Виділити уражений продукт. Вимагати оцінки від відділу контролю якості. Подальше використання продукту. Задokumentувати дії.	Графіки температури. Графіки витрати продукту. Документи про коригувальні дії. Документи перевірки ККТ. Документи калібрування обладнання.	Оператор пастеризації
Складання суміші молочної сироватки із додавання рослинних наповнювачів	Вегетативні патогени	ПП щодо безпеки води. Контроль технологічного обладнання	ККТ-2Б	Герметичність пакування	Моніторинг герметичності	Зупинка процесу. Налагодження обладнання	Журнал контролю	Оператор лінії
Розлив	Ріст БГКП при неякісній герметичності	ПП щодо очистки та обслуговування обладнання.	ККТ - 3Б	Герметичність пакування	Моніторинг герметичності пакування, візуальним контролем 3 пакети типу «Пюр-Пак» кожні 10 хв.	Зупинка процесу фасування. Налагодження обладнання	Журнал контролю фасування	Фасувальник

2.4. Підбір технологічного обладнання

Загальна потужність цеху становить 28 т незбираного молока за зміну. Передбачається, що підприємство працює в дві зміни.

При розрахунку і підборі технологічного обладнання необхідно передбачити модернізовані високопродуктивні машини і апарати, забезпечити механізацію трудомістких процесів. Слід забезпечити безперебійну роботу цеху передбачити максимальне використання сировини та обладнання, кращі умови праці, хорошу якість та низьку собівартість продукції.

Приймальне відділення

Ефективний час приймання молока на підприємстві потужністю менше 50 т за зміну становить 3-4 год.

У приймальному відділенні ведучим обладнанням є відцентровий насос, тому розраховують в першу чергу його потужність:

$$P_{н} = \frac{M}{T_{пр}} = \frac{28000}{3} = 9,3 \text{ т / год}$$

де m – маса сировини (продукту);

P – потужність (продуктивність) обладнання.

За каталогом обираємо насос марки Я9-ОНЦ-4 продуктивністю 10 м³/год. Визначаємо дійсний час роботи насоса:

$$T_{дійсн.} = \frac{M}{P_{н}} = \frac{28}{10} = 2,8 \text{ год}$$

У відповідності до продуктивності насосу (10 м³/год) підбираємо решту технологічного обладнання, що входить до лінії приймання молока:

-Лічильник марки СВШ-10

-Сепаратор для очищення молока. Оскільки при холодному очищенні продуктивність сепаратора становить 50 % від паспортної потужності, встановлюємо по два сепаратори – молокоочищувачі марки А1-ОЦМ-10 (всього 4 шт.)

-За потужності заводу 28 т за зміну кількість молока, що підлягає до охолодженню – 50 %, тобто 14000 кг. Для охолодження молока підбираємо

пластинчастий охолоджувач марки ООЛ-10. Для забезпечення синхронності роботи обладнання час охолодження буде становити – 1 год 30 хв.

-Для резервування сировини потрібно передбачити 100 % її добового надходження. Оскільки за добу надходить 56 т незбираного молока, то необхідна загальна ємність резервуарів становить 60 м³. Передбачимо, що молоко надходить різних гатунків, тому доцільно буде підібрати 1 резервуар місткістю 100 м³ марки В2-ОМР-100.

Апаратного відділення

-Після приймання молока здійснюють загальні операції у апаратному відділенні і ведучим обладнання цього цеху є пастеризаційно-охолоджувальна установка, час ефективної роботи якої складає 5,0-5,5 год. Визначаємо її потужність:

$$- P_n = \frac{M}{T} = \frac{28000}{5000} = 5,6 \text{ т/год}$$

-Підбираємо ПОУ марки А1-ОКЛ-10 продуктивністю 10 т/год.

-Дієний час роботи ПОУ становить:

$$- T_{поу} = \frac{28}{10} = 2,8 \text{ год}$$

-Відповідно роботі цій установці буде працювати і все інше обладнання в апаратному цеху. Тому підбираємо наступне обладнання потужністю 10 т/год:

-- Сепаратор-вершковідділювач марки Ж5-ОС2Н-С. Так як ефективний час роботи сепараторів становить 2,0-2,5 год, то встановлюємо 2 шт.

- Пластинчастий охолоджувач для вершків (4690,34 кг) марки ООТ-М продуктивністю 1000 л/год

Цех виробництва сиру киломолочного м'якого дістичного

та сиркових кремів

-Знежирене молоко (25007,8 кг) після пастеризації та охолодження направляємо у резервуари марки В2-ОКВ-10 місткістю 10 м³. Знаходимо кількість резервуарів, враховуючи коефіцієнт оборотності (К=0,7):

$$- N_{рез} = \frac{M_{м}}{V_{рез}} = \frac{25,0078}{10 \cdot 0,7} = 4 \text{ шт}$$

					довжина <i>a</i>	ширина		
Приймальне відділення	Відцентровий насос	Я1-ОНЦ-4	10 м ³ /год	2	550	265	0,15	0,3
	Лічильник	СВШ-10	10 м ³ /год	2	620	480	0,27	0,54
	Сепаратор-молокоочисн.	А1-ОЦМ-10	10 м ³ /год	4	990	800	0,79	3,2
	Пластинчастий охолоджувач	ООЛ-10	10 м ³ /год	1	1300	600	0,78	1,56
	Резервуар	В2-ОМР-100	50м ³	1	4865	3460	16,83	16,83
Апаратне відділення	Пластинчаста ПОУ	А1-ОКЛ-10	10м ³ /год	1	4100	4200	17,22	17,22
	Сепаратор-вершковідділювач	Ж5-ОС2Н-С	10 м ³ /год	2	1200	750	0,9	1,8
	Пластинчастий охолоджувач	ООТ-М	1 м ³ /год	1	460	270	0,12	0,12
Цех виробництва сиру кисломолочного та кремів	Вертикальний резервуар для знежиреного молока	В1-ОСВ-10	10 м ³	4	2800	2535	7,35	29,4
	Сепаратор-сировиготовлювач	ОТД	600 кг/год	1	2174	1013	2,2	2,21
	Змішувач	ОСТ-1	700 кг/год	1	2190	1010	2,2	2,2
	Фасувальний автомат для сиру м'якого дістичного та кремів сиркових	М6-ОРЗ-В	48-72 ст/хв	1	4580	2330	10,7	10,7
Цех виробництва сироваткового напою з рослинними наповню	Резервуар для накопичення сироватки	Я1-ОСВ-4	4м ³	1	1800	1800	3,6	3,6
		В2-ОМР-50	50 м ³	1	4865	3460	16,83	16,83
	Пластинчаста ПОУ	ОП2-У5	5 т/год	1	2700	700	1,89	1,89
	Сепаратор-очисник для сироватки	MSD	5т/год	2	1350	950	1,28	2,56

вачами	Резервуар для тимчасового зберігання сироваткового напою з рослинними наповнювачами	Я1-ОСВ-4	4м ³	1	1800	1800	3,6	3,6
	Фасувальний автомат	ТК – Юрион	1000 бут/год	1	3406	3130	10,46	10,46

2.5. Сучасні способи миття технологічного обладнання

У ХХІ столітті у харчовій промисловості ручне миття з демонтажем виробничої лінії, по можливості, замінюють на безрозбірну СІР-мийку. Розшифровка аббревіатури - англійське Cleaning In Place або "очищення на місці". Миючий розчин циркулює всередині обладнання: трубопроводів із запірною арматурою, ємностей.

Також використовується термінологія SIP. Розшифровка SIP - Sterilization In Place. У перекладі російською мовою є «стерилізація на місці». Це очищення внутрішніх поверхонь устаткування з допомогою дезинфікуючих розчинів задля досягнення як фізичної, хімічної, а й бактеріологічної чистоти, що особливо важливо при харчовому виробництві. Насправді SIP - це СІР-мийки, в яких є можливість стерилізації.

Переваги СІР систем

Бактеріологічна безпека харчового продукту важлива, як і його смак. Законодавці висувають жорсткі санітарні вимоги, і їх порушення призводить до трьох груп неприємностей для виробника:

- ✓ Комерційним - збитків від повернень продукції на склад, штрафів.
- ✓ Юридичним — адміністративне зупинення діяльності, судові позови.
- ✓ Репутаційним – розривом відносин із споживачами.

Тому без миття обладнання на харчових виробництвах не обійтись. Хоча сам собою цей процес прибуток не генерує. Будь-яке миття обладнання — це вимушений простий, і виробник зацікавлений скоротити його час без шкоди якості продукту.

Застосування автоматизованих або напівавтоматизованих СІП станцій замість ручного миття з демонтажем обладнання дозволяє:

- скоротити час простою та знизити ціну продукту;
- досягти фізичної та бактеріологічної чистоти;
- максимально контролювати процес миття без особистої участі;
- зменшити ручні дії, щоб уникнути впливу людського фактору.

Для того, щоб ці переваги з теоретичних стали реальними, потрібно правильно вибрати СІП-миючий комплекс, а для цього необхідно розібратися, як він працює.

По суті є лише два типи СІП систем: централізовані та децентралізовані.

Перший тип найбільш ефективний на малих харчових виробництвах, де відстань між станцією та об'єктами миття невелика. Централізовані системи також поширені тих підприємствах, де всі операції СІП виконуються з одного приміщення. У ньому розміщується одна СІП станція або їхня група, і вже звідти миючі засоби доставляються на різні об'єкти миття.

СІП система складається з трьох частин:

- ✓ СІП станції;
- ✓ розподільних ліній;
- ✓ об'єктів миття.

Децентралізовані системи СІП найбільш поширені на великих підприємствах, де відстані від центральної станції СІП до об'єктів миття можуть бути дуже великими. В обладнанні такого типу використовується кілька розподілених СІП-станцій, які розташовані поруч з об'єктами миття.

На харчовому виробництві часто потрібні кілька СІП станцій, залежно від об'єктів миття. Процес очищення відрізняється холодними або гарячими поверхнями. Також бажано відокремлювати СІП-мийку обладнання для необроблених продуктів від ліній з пастеризованою продукцією, щоб уникнути поширення спір і бактерій, що вижили.

СІП-станції застосовні майже до всіх технологічних систем у виробництві напоїв, пивоваріння, кондитерської та молочної промисловості. Їх можна

використовувати навіть для миття спецобладнання, наприклад, сепараторів та пастеризаторів. Бувають стаціонарні станції та мобільні СІР мийки.

Як видно, основна витрата припадає на теплові втрати, тому їх аналіз є первинним для розробки заходів з енергозбереження. Механічний вплив на поверхню, що очищається, в системі СІР миття досягається за рахунок роботи сил зсуву, викликаних тиском рідини. Швидкість потоку води повинна бути більше 1,5 м/с, щоб створити достатню турбулентність і досягти потрібного результату.

Хімічна дія в станції безрозбірного миття СІР використовується для видалення частинок продукту з внутрішньої поверхні технологічної системи. Це і є Sterilization In Place. Для досягнення чистоти хімічна дія повинна поєднуватися з механічною: правильна концентрація розчину мийних засобів + сила потоку.

У СІР установках використовують:

- ✓ для видалення органічних забруднень (жир, частинки харчових продуктів) — 2% лужні розчини гідроксиду калію КОН або їдкого натру NaOH;
- ✓ мінеральних відкладень (копоть, вапняний наліт) — різні кислоти в концентрації 0,5–2%.

Хімічні речовини в контурі СІП миття потрібно правильно дозувати. Їхня концентрація прямо впливає на процес очищення. Занадто мало "хімії" буде марною витратою грошей і збільшить витрату води, тривалість очищення. Висока концентрація кислоти або лугу може пошкодити обладнання, завдати шкоди здоров'ю людей.

Третій параметр — тепловий вплив. Молекули рухаються швидше при підвищенні температури, тому нагрів збільшує ефективність мийних засобів. Але неконтрольований тепловий вплив небезпечний. Тому обов'язково встановлюють датчики температури в СІП митті.

Четвертий важливий параметр — час впливу механічних, хімічних і теплових сил. Звичайно, лінія буде очищена в будь-якому випадку. Але

неправильно вибрані швидкість потоку, температура та концентрація "хімії" збільшать тривалість процесу, а отже, й час простою.

Виробничий процес у рамках звичайного циклу, наприклад між партіями продукту, завершують видавлюванням залишків продукту водою. Потім, як правило, йде СІР миття обладнання. Процедура складається із 4-5 кроків.

1. Попереднє ополіскування водою. Рідина може бути холодною або гарячою, в залежності від продукту.

2. Очищення з використанням лужних концентратів. На цьому етапі з обладнання видаляються органічні забруднення. Концентрація луку та температура доводяться до необхідного рівня. Витрата води підтримується на потрібному рівні для забезпечення потрібної швидкості потоку.

3. Ополіскування водою. З контуру видаляють лужний розчин і залишки органіки.

4. Циркуляція кислого мийного засобу. Цей етап використовують, якщо потрібно видалити мінеральні відкладення, наприклад, молочний або пивний камінь. Частота застосування кислого циклу залежить від технології виробництва:

- тип продукту;
- якість води;
- температура робочої поверхні (гаряче чи холодне виробництво).

Концентрація кислоти, витрата води та температура підтримуються на заданих значеннях протягом визначеного часу.

5. Фінальне промивання водою. Потрібно видалити кислотний розчин та розчинені забруднення для безпеки харчового продукту. В результаті промивання в лінії повинна залишатися тільки чиста вода.

Правильна схема роботи СІП миття гарантує не тільки зовнішню чистоту, але й видалення небезпечних мікроорганізмів. Після СІП харчова лінія готова до подальшого використання.

Для ефективності СІП станції важливі такі техніко-технологічні характеристики, як контур і обсяг циркуляції. Чим більше відстань між

обладнанням і самою мийкою, тим більше будуть втрати води, мийних розчинів і електроенергії. Допустимим вважається обсяг циркуляції від 500 до 1000 літрів.

Всі без винятку СП-мийки влаштовані за одним принципом та мають загальну схему роботи. Промивання відбувається за допомогою прокачування через все обладнання спеціальних розчинів. Їх може бути кілька, для кожного є своя ємність та система підготовки. У процесі миття контролюється температура та концентрація розчинів, а також різні параметри установки. Зазвичай реалізується модульне компонування, коли один набір ємностей і дозаторів може підключатися до різних маршрутам-модулям.

Залежно від рівня оснащення СП-мийки, промивання технологічних ліній можливе в ручному, напівавтоматичному та автоматичному режимах.

Основні елементи модульної станції СП-мийки:

- ✓ ємність лужного розчину (луг);
- ✓ ємність кислотного розчину (кислота);
- ✓ ємність розчину для дезінфекції;
- ✓ ємність для чистої води (у деяких випадках не використовується);
- ✓ насоси, керовані вентилями (керовані клапани);
- ✓ датчики рівня, температури, тиску;
- ✓ теплообмінник;
- ✓ блок керування (на малюнку не відображено).

Принцип роботи СП-мийки досить простий: циркуляція розчину за маршрутом миття та повернення в ємність, потім промивання водою та злив у каналізацію. Трубопроводи, що йдуть від ємностей з миючими розчинами до насоса перед теплообмінником. Потрібний розчин подається в теплообмінник, нагрівається до заданої температури і йде до лінії подачі на маршрут. Після промивання обладнання він повертається у ємність. Лінія подачі та маршрут промиваються водою, далі підключається інша ємність за тим же циклом.

2.6. Розрахунок площ

Площа приймально-миючого 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

$M_u = 6000$ л (3 секції по 2000 л)

$$n_u = 10000 / 6000 = 1,7 = 2 \text{ шт}$$

Далі визначають загальний час приймання молока:

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

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

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

T_m - час миття однієї машини, хв

$T_m = n_m \cdot T_{мм}$, де

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

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

$$T_{заг} = (20 + 3 + 14) \cdot 2 = 74 \text{ хв.}$$

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

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

Знаходимо загальну площу приймально-мийного відділення:

$$F_{пр} = F_1 \cdot П = 72 \cdot 2 = 144 \text{ м}^2 = 4 \text{ буд.кв.}$$

де F_1 - площа одного поста, 72 м^2

Площа приймального відділення:

$$F_{np} = K \cdot \sum F_i = 5 \cdot 10,85 = 54,25 \text{ м}^2,$$

де K - коефіцієнт запасу площі, який залежить від типу та потужності підприємств і вибирається з таблиці;

$\sum F_i$ - сума площ одиничного обладнання встановленого в цеху.

Визначаємо площу приймального відділення в будівельних квадратах.

Площа 1 буд.кв. = $6 \cdot 6 = 36 \text{ м}^2$

$$F_{np} = \frac{54,25}{36} = 1,6 \text{ буд.кв.} = 2 \text{ буд.кв.}$$

Площа апаратного відділення:

$$F_{a.ц} = K \cdot \sum F_i = 5 \cdot 19,14 = 95,7 \text{ м}^2$$

$$F_{a.ц} = \frac{95,7}{36} = 2,5 \text{ буд.кв.}$$

Площа відділення виробництва сиру кисломолочного м'якого дієтичного та кремів сиркових:

$$F_{ц.сиру} = K \cdot \sum F_i = 5 \cdot 44,51 = 222,55 \text{ м}^2$$

$$F_{ц.сиру} = \frac{222,55}{36} = 6,2 \text{ буд.кв.} = 6,5 \text{ буд.кв.}$$

Площа відділення виробництва сироваткового напою з рослинними наповнювачами

$$F_{ц.сир.} = K \cdot \sum F_i = 5 \cdot 21,51 = 107,55 \text{ м}^2$$

$$F_{ц.сир.} = \frac{107,55}{36} = 2,9 \text{ буд.кв.} = 3 \text{ буд.кв.}$$

Площа камер зберігання:

Проектуємо 1 камеру зберігання.

$$F_{кам} = \frac{M_{np} \cdot \tau_{зб}}{q \cdot k},$$

де M_{np} - маса продукту, $\tau_{зб}$ - час зберігання продукту на підприємстві, q - кількість продуктів, які зберігаються, k - коефіцієнт використання площі, що

враховує проходи, проїзди. При роботі з застосуванням електор навантажувачів $k=0,5$.

$$F_{кам1} = \frac{3812,7 \cdot 0,75}{300 \cdot 0,5} = 19,1 м^2$$

$$F_{кам2} = \frac{4615,6 \cdot 0,75}{200 \cdot 0,5} = 34,6 м^2$$

$$F_{кам} = F_{кам1} + F_{кам2} = 19,1 + 34,6 = 53,7 м^2$$

$$F_{кам} = \frac{53,7}{36} = 1,5 буд.кв. = 2 буд.кв.$$

Таблиця 2.6.1 - Зведена таблиця розрахунків площ

Назва приміщення	Площа	
	Розрахункова, м ²	буд.кв
ПМВ	144	4
Приймальне відділення	54,25	2
Апаратне відділення	95,7	2,5
Відділення виробництва сиру кисломолочного м'якого дієтичного та кремів сиркових	222,55	8
Відділення виробництва сироваткового напою з рослинними наповнювачами	107,55	3,5
Камера зберігання	53,7	2
Централізована мийка	54	1,5
Лабораторії	90	2,5
Склад тари і упаковки	36	2
Склад допоміжної сировини	36	2
Склад мийних засобів	18	0,5
Коридор	126	3,5

РОЗДІЛ 3. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ТА ОХОРОНА ПРАЦІ

Заходи з охорони праці на молочних заводах проводяться відповідно до "Закону України про охорону праці".

Відповідальність за стан охорони праці на молочному заводі несе директор. Планування та проведення всіх практичних робіт з охорони праці покладаються на керівників виробничих ділянок.

Усі фахівці, відповідальні за забезпечення безпечних і здорових умов праці в межах своєї компетенції, ведуть роботу з розробки заходів з охорони праці, проведення інструктажів для всіх працівників, забезпечуючи їх необхідною літературою.

При переробці молока на всіх стадіях виробництва, починаючи з отримання сировини і закінчуючи випуском готової продукції, необхідно суворо дотримуватися правил техніки безпеки.

На молочних заводах обов'язково проводяться інструктажі. При прийомі на роботу кожному працівнику обов'язково проводять вступний інструктаж. Завдання вступного інструктажу полягає в ознайомленні новоприбулого працівника з загальними положеннями та правилами з техніки безпеки при виконанні робіт, використанні обладнання тощо. Крім того, вступний інструктаж включає наступні основні питання: правила внутрішнього розпорядку, обов'язки працівника щодо виконання інструкцій, правил і норм з техніки безпеки та виробничої санітарії, заходи безпеки при перебуванні на території підприємства, порядок надання першої допомоги при нещасних випадках, заходи пожежної безпеки на підприємстві тощо. Про проведення вступного інструктажу з охорони праці робиться запис у журналі реєстрації вступних інструктажів з питань охорони праці.

При допуску до роботи або переведенні на іншу роботу проводиться інструктаж на робочому місці. Про його проведення вносять відповідний запис у журнал реєстрації інструктажів з питань охорони праці, який зберігається у керівника ділянки.

Протипожежні заходи на молочних заводах здійснюються пожежною охороною. Працівники молокозаводу на випадок пожежі поділяються на групи, які мають свої безпосередні завдання: гасіння, водопостачання, захист, охорона.

Територія молочного заводу, розташування основних цехів, а також самі приміщення повинні відповідати протипожежним нормам проектування. У всіх приміщеннях повинні бути протипожежні щити з комплектами обладнання, бочки з піском, вогнегасники.

Складність сучасного виробництва вимагає комплексного підходу до охорони праці. В цих умовах підприємство вирішує наступні завдання: навчання працівників питанням охорони праці; забезпечення безпеки виробничого обладнання; забезпечення безпеки будівель і споруд; забезпечення працівників засобами індивідуального захисту; забезпечення оптимальних режимів праці та відпочинку; забезпечення безпеки виробничих процесів.

Одним із найважливіших напрямів охорони праці на підприємствах є забезпечення працівників інструкціями з охорони праці. Нагляд і контроль за дотриманням правил і інструкцій з охорони праці здійснюють федеральні органи нагляду.

Служба охорони праці організації здійснює контроль за своєчасною розробкою та переглядом інструкцій для працівників.

Видання інструкцій керівникам підрозділів організації здійснюється службою охорони праці з реєстрацією в журналі обліку видачі інструкцій.

У керівника підрозділу організації повинні постійно зберігатися комплекти діючих в підрозділі інструкцій для працівників усіх професій та за всіма видами робіт.

Контроль організації праці на підприємстві здійснюється: роботодавцем та керівниками підрозділів; через спільний адміністративно-громадський контроль; інспекторами державного спеціального нагляду; інспекторами державної служби з охорони праці.

Навчання працівників безпеці праці повинно проводитися на всіх підприємствах і організаціях незалежно від ступеня небезпеки та характеру

виробництва. Воно проводиться при підготовці робітників, проведенні різних видів інструктажів, підвищенні кваліфікації. Реєстрація проходження навчання з охорони праці проводиться в журналі обліку навчальної роботи.

За характером і часом проведення система стандартів безпеки праці поділяє інструктаж на вступний, первинний на робочому місці, повторний, позаплановий, поточний.

Вступний інструктаж проводить інженер з техніки безпеки підприємства для новоприбулих робітників. Мета інструктажу — дати загальні знання з техніки безпеки, виробничої санітарії, правил поведінки на території підприємства. Первинний інструктаж на робочому місці проводить керівник того підрозділу, до якого направляється працівник. Він повинен проводитися перед допуском до роботи в цеху або на ділянці для новоприйнятих працівників. Інструктаж проводиться індивідуально з кожним працівником за програмою, затвердженою головним інженером підприємства. Він підкріплюється прикладами безпечних методів роботи, випадками порушення виробничої дисципліни, правил і інструктажів з безпечних методів роботи та наслідками, які можуть виникнути в результаті порушення. Після інструктажу і перевірки знань працівники протягом перших 2-5 змін працюють під наглядом майстра, після чого оформлюється допуск до самостійної роботи.

Повторний інструктаж на виробництві проводиться за графіком та в строки, встановлені правилами та інструкціями з техніки безпеки, залежно від складності обладнання, технологічного процесу та можливої небезпеки, не рідше ніж через 3 місяці, під контролем начальника цеху.

Позаплановий інструктаж проводиться індивідуально або з групою працівників однієї професії. Проводиться при зміні правил з охорони праці; при зміні технологічного процесу або модернізації обладнання, початкової сировини, матеріалів, у результаті чого змінюються умови праці; при порушенні вимог безпеки, які можуть призвести або призвели до травм, аварій, вибуху, пожежі. Поточний інструктаж проводиться з працівниками при виконанні робіт, для яких оформлюється наряд-допуск.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Відповідно до наукового розділу зроблено наступні висновки:

✓Обґрунтовано вибір рослинних наповнювачів - сиропу цикорію та імбиру як інгредієнтів, які здатні підвищувати харчову цінність готового продукту.

✓Базуючись на дотриманні принципу збереження традиційних органолептичних показників сироваткових напоїв встановлено оптимальну кількість рослинних наповнювачів до молочної основи на рівні: для сиропу цикорію - $2,4 \pm 0,2\%$, імбиру - $1,3 \pm 0,1\%$.

✓Обґрунтовано технологічні параметри виробництва сироваткового напою з рослинними наповнювачами та розроблено параметричну схему.

✓Визначено показники якості дослідних зразків сироваткового напою з рослинними наповнювачами під час зберігання протягом 72 год за температури $(4 \pm 2)^\circ\text{C}$.

В роботі міститься розрахунок та технології виробництва сироваткового напою з рослинними наповнювачами. Крім того, розроблена схема переробки сировини та обґрунтовано вибір процесів і режимів виробництва. В роботі також розроблений план НАССР з обґрунтуванням контрольних-критичних точок (ККТ) виробництва сироваткового напою з рослинними наповнювачами. В роботі також детально описані нормативні характеристики готової молочної продукції. Також було проведено розрахунок площ виробничих приміщень та підбір технологічного обладнання, яке забезпечує виробництво сироваткового напою з рослинними наповнювачами. Приміщення запроєктованого підприємства включають приймально-миюче відділення, апаратний цех, цех виробництва сиру м'якого дієтичного, цех виробництва сироваткового напою з рослинними наповнювачами, камера зберігання готової продукції, приймальна лабораторія тощо.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Baldasso, C., Barros, T.C., Tessaro, I.C., Concentration and purification of whey proteins by ultrafiltration, *Desalination*, 2021, vol. 278, p. 381.
2. Spalatel, C., Biotechnological valorization of whey, *Innov. Rom. Food Biotechnol.*, 2015, no. 10, p. 1
3. Koller, M., Bona, R., Braunegg, G., Hermann, C., et al., Production of polyhydroxyalkanoates from agricultural waste and surplus materials, *Biomacromolecules*, 2015, vol. 6, no. 2, p. 561.
4. El-Tanboly, E.S., El-Hofi, M.K., Recovery of cheese whey, a by-product from the dairy industry for use as an animal feed, *J. Nutr. Health Food Eng.*, 2017, vol. 6, no. 5, p. 148. doi:10.15406/jnhfe.2017.06.00215
5. Pais Chanfrau, J.M., Núñez Pérez, J., Lara Fiallos, M.V., Rivera Intriago, L.M., et al., Milk whey—from a problematic byproduct to a source of valuable products, *Prensa Med. Argent.*, 2017, vol. 103, no. 4, p. 1. doi: 10.4172/lpma.1000257.
6. Kassem Jihan, M., Future challenges of whey proteins, *Int. J. Dairy Sci.*, 2015, vol. 10, no. 4, p. 139.
7. Photis, P., Paschalia, K., Technological utilization of whey towards sustainable exploitation, *J. Adv. Dairy Res.*, 2019, vol. 7, no. 231, p. 1. doi: 10.35248/2329-888X.19.7.231.
8. Geoffrey, W.S., Ballard, F.J., Copeland, A.D., Kirthi J., de Silva et al., New opportunities from the isolation and utilization of whey proteins, *J. Dairy Sci.*, 2016, vol. 79, no. 8, p. 1454.
9. Грек О.В., Поліщук Г.Є., Онопрійчук О.О. Технологія продуктів зі знежиреного молока, молочної сироватки і маслянки: навч. посібн. — К.: НУХТ, 2011. — 210 с.
10. Грек, О. В. Наукові основи безвідходних технологій відновлюваної сировини : підручник. / О. В. Грек, О. О. Онопрійчук. – Київ : НУХТ, 2020.
11. Clare, D., Swaisgood, H., Bioactive milk peptides: A prospectus, *J. Dairy Sci.*, 2015, vol. 83, p. 1187.

12. Mohamed, N.E., Anwar, M.M., Chemical and biological evaluation of whey, Egypt. J. Rad. Sci. Applic., 2017, vol. 26, no. 1–2, p. 55.
13. Gangurde, H., Patil, P.S., Chordiya, M., Baste, N.S., Whey protein, Scholars' Research J., 2016, vol. 1, no. 2, p. 69.
14. Silviya, R.M., Bhumika, K.D., Parmar, S.C, Aparnathi, K.D., Whey and its Utilization, Int. J. Curr. Microbiol. Appl. Sci., 2016, vol. 5, no. 8, p. 134.
15. Mohamed, N.E., Anwar, M.M., Chemical and biological evaluation of whey, Egypt. J. Rad. Sci. Applic., 2015, vol. 26, no. 1–2, p. 55.
16. Barukčić, I., Lisak, J.K., Božanić, R., Valorisation of whey and buttermilk for production of functional beverages – An overview of current possibilities, *Food Technol. Biotechnol.*, 2019, vol. 57, no. 4, p. 448. doi:10.17113/ftb.57.04.19.6460
17. Rojas, E., Torres, G., Isolation and recovery of glycomacropeptide from milk whey by means of thermal treatment, *Food. Sci. Technol. Int.*, 2015, vol. 33, no. 1, p. 14.
18. Ramos, O.L., Pereira, R.N., Rodrigues, R.M., Teixeira, J.A., et al., Whey and whey powders: Production and uses, The Encyclopedia of Food and Health vol. 5, Caballero, B., Finglas, P., Toldrá, F. (eds.), Oxford: Academic Press, 2016, p. 498–505.
19. Božanić, R., Barukčić, I., Jakopović, K.L. and Tratnik, L., Possibilities of whey utilisation, Austin J. Nutri. Food Sci., 2017, vol. 2, no. 7, p. 1.
20. Davoodi, S.H., Shahbazi, R., Esmaeili, S., Sohrabvandi, S., et al., Health-related aspects of milk proteins, Iranian journal of pharmaceutical research: IJPR, 2016, vol. 15, no. 3, p. 573.
21. Lievore, P., Simões, D.R., Silva, K.M., et al., Chemical characterisation and application of acid whey in fermented milk, *J. Food Sci. Technol.*, 2015, vol. 52, no. 4, p. 2083. doi: 10.1007/s13197-013- 1244-z.
22. Nishanthi, M., Chandrapala, J., Vasiljevic, T., Compositional and structural properties of whey proteins of sweet, acid and salty whey concentrates and their respective spray dried powders, Int. Dairy J., 2017, vol. 74, p.49. doi: 10.1016/j.idairyj.2017.01.002.

23. Didukh, G., Sweet whey as a raw material for the dietary supplements obtaining with immuno- modulatory effect, *Food Sci. Technol. Int.*, 2017, vol. 11, no. 2, p. 1. doi: 10.15673/fst.v11i2.506

24. Ong, L., Dagastine, R., Kentish, S., Gras, S., Microstructure and composition of full fat cheddar cheese made with ultrafiltered milk retentate, *Foods*, 2015, vol. 2, no. 3, p. 310. doi: 10.3390/foods2030310.

25. Kapoor, R., Metzger, L.E., Evaluation of salt whey as an ingredient in processed cheese, *J. Dairy Sci.*, 2014, vol. 87, no. 5, p. 1143.

26. El-Tanboly, El-Hofi, M., Youssef, Y.B., El-Desoki, W., et al., Utilization of salt whey from Egyptian Ras (cephalotyre) cheese in microbial milk clotting enzymes production, *Acta scientiarum polonorum. Technologia alimentaria*, 2016, vol. 12, no. 1, p. 9.

27. Blaschek, K.M., Wendorff, W.L., Rankin, S.A., Survey of salty and sweet whey composition from various cheese plants in Wisconsin, *J. Dairy Sci.*, 2017, vol. 90, no. 4, p. 2029. doi: 10.3168/jds.2006-770.

28. Nishanthi, M., Chandrapala, J., Vasiljevic, T., Properties of whey protein concentrate powders obtained by spray drying of sweet, salty and acid whey under varying storage conditions, *J. Food Eng.*, 2017, vol. 214, p. 137

29. Junior, I., Santos, J., Costa L., Costa, R., et al., Sheep milk: Physical-chemical characteristics and microbiological quality, *Arch. Latinoam. Nutr.*, 2015, vol. 65, no. 3, p. 193.

30. Birsan, B.S., Nihat, A., Functionality of Whey Protein, *Int. J. Health Nutr.*, 2012, vol. 3, no. 1, p. 1.

31. Sathya, R. & Singh, Aishvina & Rasane, Prasad & Poonia, Amrita & Singh, Jyoti & Kaur, Sawinder & Gunjal, Mahendra & Kaur, Jaspreet & Bhadariya, Vishesh. (2023). Recent Trends in Membrane Processing of Whey. 10.1007/978-981-99-5459-9_16.

32. Saeed, Muhammad & Elgammal, Mohamed & Alagawany, Mahmoud & Arain, Muhammad & Arif, Muhammad & Mirza, Muhammad & Naveed, Muhammad & Chao, Sun & Sarwar, Muhmmad & Sayab, Maryam & Dhama,

Kuldeep. (2017). Chicory (*Cichorium intybus*) Herb: Chemical Composition, Pharmacology, Nutritional and Healthical Applications. *International Journal of Pharmacology*. 13. 351-360. 10.3923/ijp.2017.351.360.

33.Mao, Q. Q., Xu, X. Y., Cao, S. Y., Gan, R. Y., Corke, H., Beta, T., & Li, H. B. (2019). Bioactive Compounds and Bioactivities of Ginger (*Zingiber officinale* Roscoe). *Foods* (Basel, Switzerland), 8(6), 185. <https://doi.org/10.3390/foods8060185>

34.Adel Pilerood, Shirin & Prakash, Jamuna. (2021). Chemical composition and antioxidant properties of ginger root (*Zingiber officinale*). *Journal of Medicinal Plants Research*. 4. 2674-2679. 10.5897/JMPR09.464.

35.Latona, Dayo. (2022). Chemical Analysis of Ginger Root. *IOSR Journal of Applied Chemistry*. 1. 47-49. 10.9790/5736-0114749.

36.Korotkiy, Igor & Plotnikov, Igor & Maseeva, Irina. (2019). Current Trends in Whey Processing. *Food Processing: Techniques and Technology*. 49. 227-234. 10.21603/2074-9414-2019-2-227-234.

37.Sathya, R. & Singh, Aishvina & Rasane, Prasad & Poonia, Amrita & Singh, Jyoti & Kaur, Sawinder & Gunjal, Mahendra & Kaur, Jaspreet & Bhadariya, Vishesh. (2023). Recent Trends in Membrane Processing of Whey. 10.1007/978-981-99-5459-9_16.

38.Arab, S.A., Kaemipoor, M., Alkhaleel, R., & Mahdian, A. (2023). Recent Trends in Developing Whey Products by Advanced Technologies. *Scholars Academic Journal of Biosciences*.

39.Goyal, Chhaya & Dhyani, Priya & Rai, Dinesh & Tyagi, Swati & Dhull, Sanju & Kumar, Pardeep & Duhan, Joginder & Saharan, Baljeet. (2023). Emerging Trends and Advancements in the Processing of Dairy Whey for Sustainable Biorefining. *Journal of Food Processing and Preservation*. 2023. 1-24.

40.Madureira, A.R., Pereira, C.I., Gomes, A.M.P., et al., Bovine whey proteins – Overview on their main biological properties, *Food Res. Int.*, 2017, vol. 40, no. 10, p 1197

41.Gernigon, G., Schuck, P., Jeantet, R., Burling, H., Demineralisation. Whey Processing. In: Encyclopedia of Dairy Sciences, 2nd Fuquay JF editor, Academic Press – An Imprint of Elsevier, 2014, vol. 4, p. 738–743.

42.Ramos, O.L., Pereira, R.N., Rodrigues, R.M., Teixeira, J.A., et al., *Whey and whey powders: Production and uses*, The Encyclopedia of Food and Health vol. 5, Caballero, B., Finglas, P., Toldrá, F. (eds.), Oxford: Academic Press, 2016, p. 498–505.

43.O'Regan, J., Ennis, M.P., Mulvihill, D.M., Milk proteins. Handbook of Hydrocolloids, Second Edition, G.O. Phillips, P.A. Williams, Ireland: Woodhead Publishing, 2019, p. 298–358.

44.Alexan, L.Y., Laetitia, M.B., Winnie, Y., Andrew, M., et al., Fractionation of whey protein isolate with supercritical carbon dioxide—process modeling and cost estimation, *Int. J. Mol. Sci.*, 2016, vol. 13, p. 240. doi: 10.3390/ijms13010240.

45.Antonio, G., Fernando, C., Emilia, M.G., Production of whey protein hydrolysates with reduced allergenicity in a stable membrane reactor, *J. Food Eng.*, 2016, vol. 72, p. 398.

46.Slyvka, Natalya & Myhaylytska, O. & Turchyn, I.. (2016). Розроблення технології ферментованих напоїв на основі сироватки. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnology*. 18. 153-156. 10.15421/nvlvet6832.

47.Сливка Н., Михайлицька О., Турчин І. Розроблення технології ферментованих напоїв на основі сироватки. *Науковий вісник ЛНУВМБТ ім. С.З. Гжицького*. 2016. вип.18, № 2 (68). С.153-156.

48.Грек О. В., Красуля Е. А., Красуля М. О. Спосіб виробництва напою на основі молочної сироватки. Патент 63877 UA, МПК (2011.01) А23С 21/00 /; власник НУХТ. № u 2011 03099 ; заявл. 16.03.2011 ; опубл. 25.10.2011 , Бюл. № 20. Грек О. В., Красуля Е. А., Красуля М. О. Спосіб виробництва напою на основі молочної сироватки. Патент 63877 UA, МПК (2011.01) А23С 21/00 /; власник НУХТ. № u 2011 03099 ; заявл. 16.03.2011 ; опубл. 25.10.2011 , Бюл. № 20.

49.Склад напою із молочної сироватки забарвленої: пат. 117439 Україна: МПК А23С21/08 2018. №а201709384; заявл 25.09.2017; опубл. 25.07.2018. Бюл. № 14/2018.

50.Грек О. В., Красуля О. О. Спосіб виробництва білкового напою на основі молочної сироватки. Патент 63876 UA, МПК А23 С 21/00; заявник Національний університет харчових технологій. № U201103098; заявл. 16.03.2011 ; опубл. 25.10,2011, Бюл. № 20, 2011 р.

51.Бондар Р.О., Болгова Н.В. Обґрунтування технології виробництва напою на основі молочної сироватки з рослинними наповнювачами [Електронний ресурс] Режим доступу: <http://repo.snau.edu.ua>.

52.Грек О. В., Красуля Е. А., Красуля М. О. Спосіб виробництва напою на основі молочної сироватки. Патент 63877 UA, МПК (2011.01) А23С 21/00 /; власник НУХТ. № u 2011 03099 ; заявл. 16.03.2011 ; опубл. 25.10.2011 , Бюл. № 20.

53.Методичні рекомендації до виконання кваліфікаційної магістерської роботи на здобуття освітнього ступеня «Магістр» спеціальності 181 «Харчові технології», освітньо-професійної програми «Технології зберігання, консервування та переробки молока» денної та заочної форм навчання [Електронний ресурс] / Г.Є. Поліщук, О.В. Грек, О.В. Кочубей-Литвиненко, О.О. Онопрійчук. – К.: НУХТ. 2021, 72 с.

54.Молокопереробка. Промисловий інжиніринг : підручник / С. В. Іванов, О. В. Грек, Т. Г. Осьмак ; М-во освіти і науки України, Нац. Ун-т харч. Технол. – Київ : НУХТ, 2017. – 275 с. – ISBN 978-966-612-194-6.

55.ДСТУ 3662:2018 «Молоко коров'яче незбиране. Вимоги при закупівлі».

56.Грек О.В., Ющенко Н.М., Осьмак Т.Г., Онопрійчук О.О., Рибак О.М., Тимчук А.В., Красуля О.О. Практикум з технології молока та молочних продуктів: навч. посіб. – К. : НУХТ, 2015. – 431 с.

57.Поліщук Г.Є., Грек О.В., Скорченко Т.А. та ін. Технологічні розрахунки у молочній промисловості: навч. посіб. –К.: НУХТ, 2013. – 394 с.

58.Технологія незбираномолочних продуктів: навч. посіб. / Т.А. Скорченко, Г.Є. Поліщук, О.В. Грек, О.В. Кочубей-Литвиненко; за ред. Т.А. Скорченко. – Вінниця: Нова Книга, 2005. – 264 с.

59.Леськів Г. З., Верескля М. Р. Безпека життєдіяльності та охорона праці: навчальний посібник / Г. З. Верескля, М. Р. Верескля. Львів. 2018. 262с.

60.Безпека життєдіяльності та основи охорони праці: Навчально-методичний комплекс для підготовки спеціалістів ступеня «бакалавр» III-IVрівнів акредитації для всіх напрямків підготовки /М.М.Сақун, І.В.Москалюк,В.Ф.Нагорнюк; за редакцією Сақуна М.М. – Одеса: Видавництво , 2017. – 400 с.

61.Млавець Ю.Ю. Охорона праці (конспект лекцій для студентів математичного факультету і факультету післядипломної освіти та доуніверситетської підготовки). – Ужгород: ДВНЗ “УжНУ”, 2015. – 56 с.

62.Голінько В.І. (2014). Основи охорони праці: підручник. Дніпропетровськ: НГУ. – 271 с.

63.Система аналізу ризиків і критичних контрольних точок ХАССП. Рекомендації для молокозаводів. – К: Міжнародна асоціація виробників молочної промисловості, 2009. – 306с.

64.Посібник для малих та середніх підприємств молокопереробної галузі з підготовки та впровадження системи управління безпечністю харчових продуктів на основі концепції НАССР. Локальні інвестиції та національна конкурентоспроможність. — К., 2010. — 200 с.

65. Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-яких організацій харчового ланцюга (ISO 22000:2005, IDT): ДСТУ ISO 22000– 2007 [Текст] / Чинний від 2007-04-02. — К.: Держспоживстандарт України, 2007. — 39 с.

ДОДАТКИ

Специфікація на потоки

<i>Позначення</i>	<i>Найменування</i>	<i>Кількість</i>	<i>Примітка</i>
T91-1	<i>Молоко незбиране</i>		
T91-2	<i>Очищене молоко</i>		
T91-3	<i>Охолоджене молоко</i>		
T92-1	<i>Молоко підігріте до 40-45 °С</i>		
T92-2	<i>Молоко знежирене</i>		
T92-3	<i>Вершки з м.ч.ж. 20%</i>		
T92-4	<i>Вершки з м.ч.ж. 50%</i>		
T92-5	<i>Пастеризоване, охолоджене знежирене молоко</i>		
T92-6	<i>Вершки пастеризовані та охолоджені з м.ч.ж. 20%</i>		
T92-7	<i>Вершки пастеризовані та охолоджені з м.ч.ж. 50%</i>		
T93-1	<i>Молочно-білковий згусток</i>		
T93-2	<i>Сир кисломолочний м'який дієтичний нежирний</i>		
T93-3	<i>Сироватка молочна</i>		
T93-4	<i>Сир м'який дієтичний з м.ч.ж. 4%</i>		
T93-5	<i>Крем сирковий з ароматом лимону</i>		
T93-6	<i>Крем сирковий з полуничним джемом</i>		
T93-7	<i>Сир м'який дієтичний нежирний охолоджений</i>		
T93-8	<i>Сир м'який дієтичний з м.ч.ж. 4% охолоджений</i>		
T93-9	<i>Крем сирковий з ароматом лимону охолоджений</i>		
T93-10	<i>Крем сирковий з полуничним джемом охолоджений</i>		
T93-11	<i>Сир м'який дієтичний нежирний розфасований</i>		
T93-12	<i>Сир м'який дієтичний з м.ч.ж. 4% розфасований</i>		
T93-13	<i>Крем сирковий з ароматом лимону</i>		

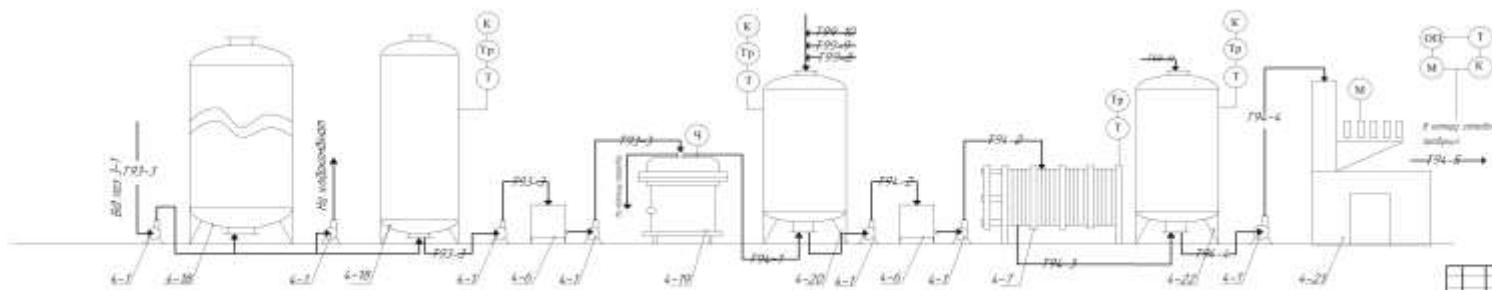
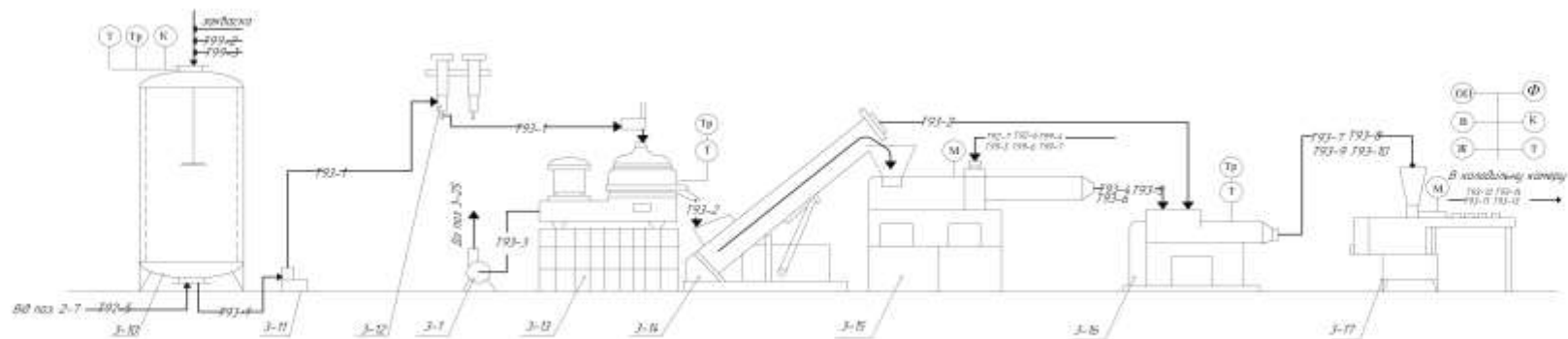
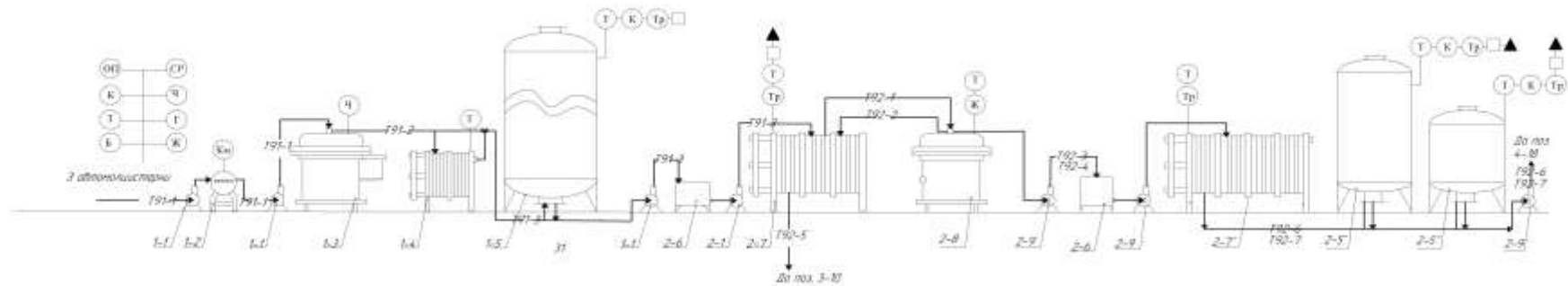
	<i>розфасований</i>		
T93-14	<i>Крем сирковий з полуничним джемом розвасований</i>		
T99-1	<i>Закваска для сиру м'якого дієтичного</i>		
T99-2	<i>Сичужний фермент</i>		
T99-3	<i>Хлорид кальцію</i>		
T99-4	<i>Ароматизатор лимон</i>		
T99-5	<i>Ароматизатор полуниця</i>		
T99-6	<i>Полуничний джем</i>		
T99-7	<i>Цукор</i>		
T94-1	<i>Сироватка очищена</i>		
T99-8	<i>Сироп цикорію</i>		
T99-9	<i>Порошок імбиру</i>		
T99-10	<i>Лимонна кислота</i>		
T94-2	<i>Сумін на сироватковий напій з рослинними наповнювачами</i>		
T94-3	<i>Сумін на сироватковий напій пастеризована та охолоджена</i>		
T94-4	<i>Сироватковий напій з рослинними наповнювачами</i>		
T94-5	<i>Розфасований сироватковий напій з рослинними наповнювачами</i>		
T99-11	<i>Нектар з м'якоттю персиковий</i>		

Специфікація на ТХК та МБК

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Назва	Кільк.	Примітка
			М	Масса		
			К	Кислотність		
			Г	Густина		
			Т	Температура		
			Ж	Масова частка жиру		
			Р	Тиск		
			Б	Масова частка білку		
			Т	Тривалість		
			В	Вміст вологи		
			р	Активна кислотність		
			ч	Група чистоти		
			Е	Ефективність термічної обробки		
			Е	Ефективність гомогенізації		
			Ф	Фосфатаза		
			Мф	Доза внесеного ферментного препарату		
			Мх	Доза хлориду кальцію		
			Я	Якість		
			Е	Ефективність пастеризації		

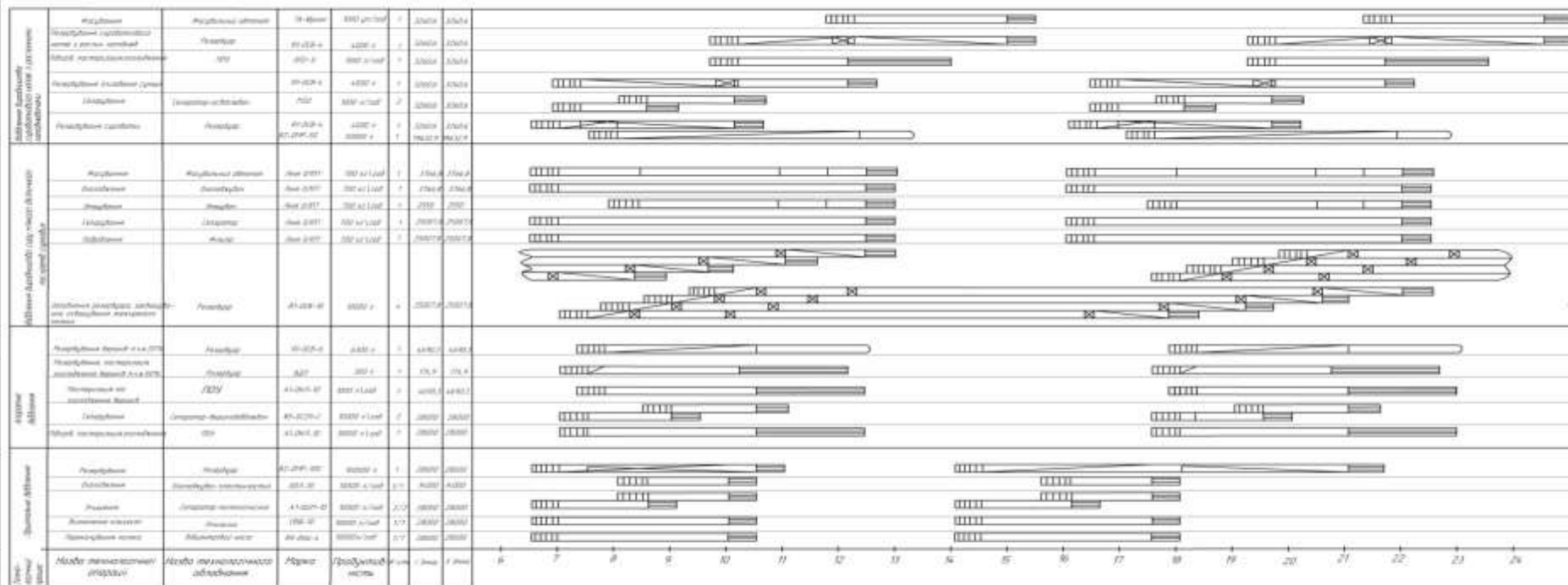
Формат	Зона	Поз.	Позначення	Назва	Кільк.	Примітка
			▲	КУО МАФAM		
			□	Коліфорні бактерії		
			○	Наявність дріжджів		
			○	Наявність термофільних паличок		

210317 24 НГ 003 СК



210317 24 НГ 003 СК		ИЗМ. №		Дата	
Исполн.	Провер.	Исполн.	Провер.	Исполн.	Провер.
Состав	Состав	Состав	Состав	Состав	Состав
Аварийно - ликвидационный счет				МД-2-2М	
Лист 1 из 1				Страница 11	

210317 24 НГ 004 СК



- Легенда:
- ▤ - установка оборудования
 - ▨ - монтаж трубопроводов
 - ▧ - монтаж систем
 - ▩ - защитные работы
 - - монтаж оборудования
 - - монтаж трубопроводов
 - ▬ - монтаж систем
 - ▭ - защитные работы

210317 24 НГ 004 СК			
№ п/п	Исполнитель	Сроки	Подпись
1	Исполнитель	Сроки	Подпись
2	Исполнитель	Сроки	Подпись
3	Исполнитель	Сроки	Подпись
4	Исполнитель	Сроки	Подпись
5	Исполнитель	Сроки	Подпись

Генеральный директор: МД-2-2М

