

Міністерство освіти і науки України  
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя  
(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет інженерії машин, споруд та технологій  
(назва факультету)

Кафедра харчової біотехнології і хімії  
(повна назва кафедри)

# ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до дипломної роботи

**магістр**

(освітній ступінь)

на тему: Розроблення продукту кефірного,  
збагаченого біоактивними фосфопептидами

Виконала: студентка VI курсу, групи МЛМ-61  
спеціальності \_\_\_\_\_

181 «Харчові технології»

(шифр і назва спеціальності)

Маліцька Н.І.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник \_\_\_\_\_

(підпис)

Сторож Л.А.

(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль \_\_\_\_\_

(підпис)

Покотило О.С.

(прізвище та ініціали)

Рецензент \_\_\_\_\_

(підпис)

Зварич Н.М.

(прізвище та ініціали)

Факультет інженерії машин, споруд та технологій

Кафедра харчової біотехнології та хімії

Освітній ступінь магістр

Напрямок підготовки

(шифр і назва)

Спеціальність 181 "Харчові технології"

(шифр і назва)

### ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри *д.б.н., проф. Покотило*

*О.С.*

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ р.

## ЗАВДАННЯ

НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

*Малицької Наталії Ігорівни*

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи

*«Розроблення продукту кефірного, збагаченого*

*біоактивними фосфопептидами »*

Керівник проекту (роботи)

*Сторож Людмила Анатоліївна, доцент кафедри, к.т.н.*

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

Затверджені наказом по університету від «30» серпня 2019 року № 4/7-771

2. Термін подання студентом проекту (роботи)

3. Вихідні дані до проекту (роботи) Асортимент:

простокваша з полівітамінним комплексом з м.ч.ж. 2,5% ; ацидофільне молоко з м.ч.ж. 1% ;  
йогурт ароматизований з соєвим білком 1,5% ; сметана з м.ч.ж. 20% ; продукт кефірний з  
лактолозою з м.ч.ж. 0,05% ; сметана «Південна» з м.ч.ж. 8%

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

Анотація. Вступ.

Техніко- економічне обґрунтування проекту.

Технологічна частина.

Науково-дослідна частина проекту.

Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях.

Екологія.

Висновки.

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

Схема напрямків технологічної переробки сировини

Апаратурно-технологічна схема виробництва молочних продуктів з елементами ТХК і МБК.

План підприємства (М1:100)

Графік організації виробничих процесів

Розріз виробничого цеху

Аркуші науково-дослідної роботи

## 6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Охорона праці	Окіпний І.Б. к.т.н., доц.		
Безпека в надзвичайних ситуаціях	Клепчик В.М. ст.викл.		
Екологія	Лясота О.М. к.т.н., доц.		

## 7. Дата видачі завдання

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Термін виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
	Технологічні розрахунки виробництва запроєктованого асортименту	3.09.2019 р.	
	Підбір та розрахунок технологічного обладнання	9.09.2019 р.	
	Розрахунок площ виробничих і допоміжних приміщень	13.09.2019 р.	
	Будівельно-архітектурна частина	30.09.2019 р.	
	Енергетична частина проекту	3.10.2019 р.	
	Організаційно-економічна частина	7.10.2019 р.	
	Викреслювання I аркуша	10.10.2019 р.	
	Викреслювання II і III аркушів	14.10.2019 р.	
	Викреслювання IV, V аркуша	17.10.2019 р.	
	Викреслювання розрізу виробничого цеху	24.10.2019 р.	
	Викреслювання схема автоматизації технологічних процесів	29.10.2019 р.	
	Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	1.11.2019 р.	
	Викреслювання таблиці техніко-економічних показників проекту	8.11.2019 р.	
	Екологія	13.11.2019 р.	
	Завершення оформлення дипломного проекту	21.11.2019 р.	
	Подання дипломного проекту до захисту	24.12.2019 р.	

Студент \_\_\_\_\_  
(підпис)

Маліцька Н.І.  
\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи) \_\_\_\_\_  
(підпис)

Сторож Л.А.  
\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

## АНОТАЦІЯ

Малицька Н.І. Розроблення продукту кефірного, збагаченого біоактивними фосфопептидами. – Рукопис.

Дослідження на здобуття освітнього ступеня «магістр» зі спеціальності 181 «Харчові технології». – Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Тернопіль, 2019.

Дипломна робота присвячена розробці технології кефірного продукту кисломолочного, збагаченого фосфопептидами, які здатні підвищувати засвоюваність макро- і мікроелементів в організмі. Використано фосфопептиди, виділені із панкреатинового гідролізату казеїну. У продукт їх вносили у концентрації 0,1 %. встановлено, що при цьому вони не проявляють бактеріостатичного ефекту по відношенню до молочнокислих бактерій і дріжджів.

**Ключові слова:** Кисломолочні напої, кефірний продукт, фосфопептиди, функціональні продукти.

## ANNOTATION

Malitska N.I. Development of a kefir product rich in bioactive phosphopeptides – Manuscript.

Rasearch for obtaining an educational degree «Master» in specialty 181 «Food Technologies». – Ternopil Ivan Puluj National Technical University, 2019.

The master's work is devoted to the development of the kefir product technology of enriched with phosphopeptides that can increase digestibility of macro- and microelements in the body. Used phosphopeptides were obtained from pancreatin hydrolyzate of casein. They were added into a product at a concentration of 0.1%. It is established that they while this don't show the bacteriostatic effect in relation to the

					<b>18 151 19НГ 000 ПЗ</b>			
<b>Змн.</b>	<b>Арк.</b>	<b>№ докум.</b>	<b>Підпис</b>	<b>Дата</b>				
Розроб.		Малицька Н.І.			<b>Анотація</b>	Літ.	Арк.	Акрушіє
Перевір.		Сторож Л.А.					4	83
Реценз.		Зварич Н.М.						
Н. Контр.								
Затверд.		Покотило О.С.						

lactic acid bacteria and yeast.

**Key words:** Fermented-milk drinks, kefir product, phosphopeptides, functional products.

					<i>Анотація</i>	Арк.
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		5

## ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ.....	4
ВСТУП.....	7
1. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ПРОЕКТУ.....	10
2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА ПРОЕКТУ.....	12
2.1. Технологічні розрахунки виробництва запроєктованого асортименту.....	12
2.2. Вибір та обґрунтування технологічних процесів і режимів виробництва молочних продуктів.....	21
2.3. Забезпечення технологічного процесу виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту.....	39
3. НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА ПРОЕКТУ.....	47
3.1. Аналітичний огляд літературних джерел.....	47
3.2. Мета, об'єкт, предмет та методи дослідження.....	54
3.3. Результати дослідження.....	56
4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....	64
4.1. Охорона праці.....	64
4.2. Безпека в надзвичайних ситуаціях.....	69
5. ЕКОЛОГІЯ.....	74
ВИСНОВКИ.....	79
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ.....	80

					<b>18 151 19НГ 000 ПЗ</b>					
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	<b>Зміст</b>					
<i>Розроб.</i>		<i>Малицька Н.І.</i>						<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушів</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Сторож Л.А.</i>						6	83	
<i>Реценз.</i>		<i>Зварич Н.М.</i>						<b>ТНТУ, ФМТ, гр. МЛМ-61</b>		
<i>Н. Контр.</i>										
<i>Затверд.</i>		<i>Покотило О.С.</i>								

## ВСТУП

**Актуальність досліджень.** Функціональні харчові продукти – це продукти отримані з природних інгредієнтів та містять велику кількість біологічно активних речовин, можуть входити до щоденного раціону харчування людини, при регулярному вживанні повинні регулювати певні процеси в організмі, призначені покращити здоров'я споживача та зменшити ризик захворювань.

Створення молочних функціональних продуктів спрямоване на збереження корисних речовин молока, оскільки молоко є природним функціональним продуктом, основні функціональні інгредієнти якого – це кальцій та рибофлавін .

Одним із провідних напрямів харчової технології і дієтології є розробка і організація промислового виробництва функціональних продуктів для різних груп населення відповідно з вимогами сучасної науки про харчування.

**Постановка проблеми.** В Україні функціональні продукти з вмістом кальцієвмісних добавок на основі фосфопептидів не виробляються. Закупівля цих продуктів здійснюється з-за кордону, що з економічної точки зору є невигідно.

Виробництво добавок на основі фосфопептидів буде суттєвим кроком у вирішенні проблеми раціонального харчування людини, насамперед населення України. Отже, виготовлення таких продуктів, виправдано тим, що може замінити дорогі імпорتنі добавки.

**Мета досліджень.** Розроблення нового виду кисломолочного напою продукту кефірного, збагаченого біоактивними пептидами із впровадженням в цеху незбираних молочних продуктів. Для досягнення мети потрібно виконати наступні завдання:

1. Провести літературний та патентний пошук щодо продуктів функціонального призначення;
2. Отримати біологічно активні фосфопептиди з казеїнату натрію;
3. Дослідити чутливість мікроорганізмів до дії різних концентрацій фосфопептидів;

					18 151 19НГ 000 ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Малицька Н.І.			<b>Вступ</b>	Лім.	Арк.	Акрушіє
Перевір.		Сторож Л.А.					7	83
Реценз.		Зварич Н.М.				ТНТУ, ФМТ, ар. МЛМ-61		
Н. Контр.								
Затверд.		Покотило О.С.						

4. Дослідити вплив фосфопептидів на органолептичні показники кефіру.

**Об'єкт дослідження:** технологія кисломолочних напоїв.

**Предмет дослідження:** функціональні інгредієнти, казеїнові фосфопептиди.

**Методи дослідження:** метод визначення кислотності та масової частки жиру молока, метод визначення індексу розчинності казеїнових фосфопептидів, метод електрофорезу білків казеїнового комплексу та дослідження дії фосфопептидів на мікроорганізми.

**Наукова новизна отриманих результатів:** у результаті досліджень було встановлено, що мікроорганізми не чутливі до фосфопептидів різної концентрації, а також при додаванні фосфопептидів в кефірний продукт, його органолептичні показники залишились незмінними. Кефірний продукт з фосфопептидами мав однорідну в'язку консистенцію. Смак продукту був кисломолочний, щипкий, без сторонніх присмаків і запахів; колір молочно-білий, рівномірний за всією масою. А при електрофорезі в казеїнаті натрію були присутні всі відомі фракції фосфопротеїнів.

**Практичне значення отриманих результатів:** результати досліджень довели, що застосування фосфопептидів у виробництві кефірного продукту покращить його користь для людського організму і ніяк не вплине на органолептичні властивості. Ця їжа збагачена волокнами і тому відчуття ситості триває довше, а також кефірний продукт з фосфопептидами регулює біохімічні реакції, фізіологічні функції та психо-соціальну поведінку.

**Особистий внесок.** Полягає в проведенні патентного та літературного огляду з обраної теми, проведенні органолептичних, мікробіологічних, фізико-хімічних досліджень, а також формуванні висновків.

**Публікації.** За матеріалами магістерської роботи опубліковано наукову працю у тезах (Додаток А):

1. Маліцька Н.І., Сторож Л.А., Процик Д.І., Юкало В.Г.. Біотехнологія отримання та використання казеїнових фосфопептидів/ Н.І. Маліцька, Л.А. Сторож, Д.І. Процик, В.Г. Юкало // Хімія, біо- і нанотехнології, екологія та

					<i>Вступ</i>	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



економіка в харчовій та косметичній промисловості: Збірник матеріалів VII міжнародної науково-практичної конференції , 7-8 листопада – Харків,2019. – с.53-55.

**Структура і обсяг роботи.** Складається із вступу, техніко-економічного обґрунтування, технологічної частини проекту, будівельно-архітектурної частини, науково-дослідної частини, висновків, розділу екологія, охорона праці, безпека в надзвичайних ситуаціях, переліку посилань .

					<i>Вступ</i>	Арк.
						9
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

## 1.ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ПРОЕКТУ

На сучасному етапі розвитку суспільства при впровадженні будь-якого проекту найважливішою процедурою є оцінка його економічної ефективності. Від адекватності проведення оцінки економічної ефективності залежить великою мірою не тільки комерційний, а й соціальний результат проекту.

Оцінка економічної ефективності набуває ще більшої актуальності в умовах перманентної економічної кризи, яка є на сьогоднішній день об'єктивною реальністю для всіх вітчизняних підприємств. Вона відіграє не тільки роль індикатора комерційного успіху проекту, а значною мірою характеризує соціальну ефективність при реалізації проектів по виробництву соціально значущої продукції. Саме такою є молочна продукція функціонального призначення. Таким чином, оцінка ефективності проекту по виробництву молочної продукції функціонального призначення має базуватись на принципі єдності комерційного результату та соціального ефекту .

Функціональні харчові продукти – це продукти отримані з природних інгредієнтів та містять велику кількість біологічно активних речовин, можуть входити до щоденного раціону харчування людини, при регулярному вживанні повинні регулювати певні процеси в організмі, призначені покращити здоров'я споживача та зменшити ризик захворювань.

Сучасний ринок функціональних продуктів на 65% складається з молочних продуктів.

Молочні функціональні продукти можна розділити на три основні групи:

- молочні продукти з пробіотичними і пребіотичними властивостями, до яких можна віднести традиційні кисломолочні продукти, кисломолочні продукти, збагачені пробіотичними культурами, молочні продукти з пребіотиками і молочні продукти із синбіотиками;
- біокоректори і біологічно активні добавки до їжі;

					<b>18 151 19НГ 000 ПЗ</b>			
<b>Змн.</b>	<b>Арк.</b>	<b>№ докум.</b>	<b>Підпис</b>	<b>Дата</b>				
Розроб.		Малицька Н.І.			<b>Техніко-економічне обгрунтування проекту</b>	<b>Літ.</b>	<b>Арк.</b>	<b>Акрушіє</b>
Перевір.		Сторож Л.А.					10	83
Реценз.		Зварич Н.М.						
Н. Контр.								
Затверд.		Покотило О.С.						
						<b>ТНТУ, ФМТ, гр. МЛМ-61</b>		

– продукти спеціального призначення: дитячого харчування, геродієтичні, лікувально-профілактичні.

Створення молочних функціональних продуктів спрямоване на збереження корисних речовин молока, оскільки молоко є природним функціональним продуктом, основні функціональні інгредієнти якого – це кальцій та рибофлавін .

Одним із провідних напрямів харчової технології і дієтології є розробка і організація промислового виробництва функціональних продуктів для різних груп населення відповідно з вимогами сучасної науки про харчування.

В Україні функціональні продукти з вмістом кальцієвмісних добавок на основі фосфопептидів не виробляються. Закупівля цих продуктів здійснюється з-за кордону, що з економічної точки зору є невигідно.

Виробництво добавок на основі фосфопептидів буде суттєвим кроком у вирішенні проблеми раціонального харчування людини, насамперед населення України. Виготовлення таких продуктів, виправдано тим, що може замінити дорогі імпорتنі добавки.

					<i>Техніко-економічне обґрунтування проекту</i>	Арк.
						11
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

## 2.ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА ПРОЕКТУ

### 2.1.Технологічні розрахунки виробництва запроєктованого асортименту

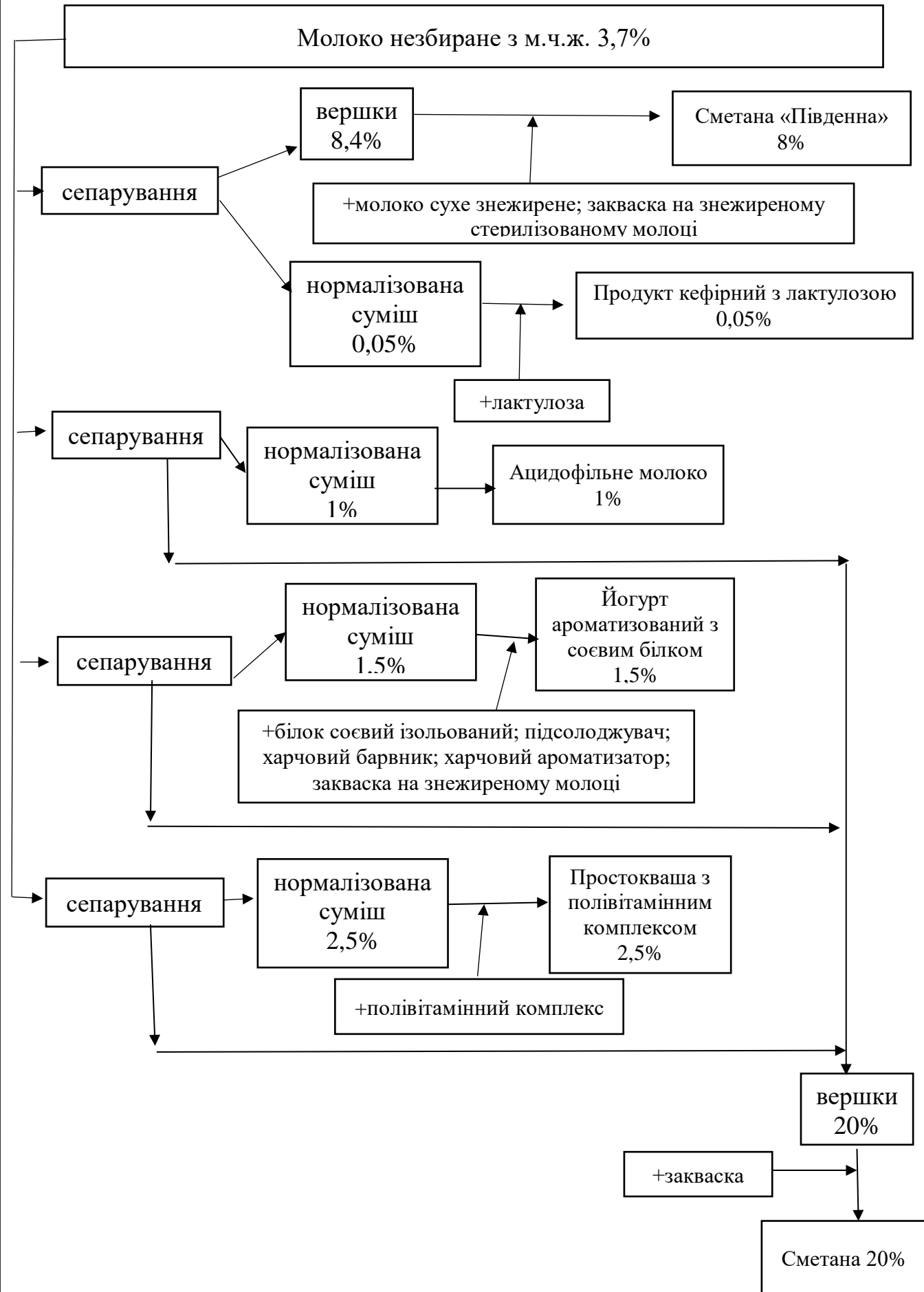
#### 2.1.1.Таблиця вихідних даних для розрахунку продуктів

Таблиця 2.1.

Назва продукту	Маса готового продукту, кг	Спосіб виробництва	Вид фасування	Норма витрат, кг/т	Нормативна документація
Простокваша з полівітамінним комплексом 2,5%	7356,63	резервуарний	Пакет з полімерної плівки 0,5л	1012,8	ДСТУ 4539:2006
Ацидофільне молоко 1%	7653,96	резервуарний	Пакет з полімерної плівки 0,5л	1012,8	ДСТУ 4540:2006
Йогурт ароматизований з соєвим білком 1,5%	7428,52	резервуарний	Пакет з полімерної плівки 0,5л	1017,2	ДСТУ 4343:2004
Сметана 20%	2764,48	резервуарний	Стакан з полістеролу 0,25л	1004,5	ДСТУ 4418:2005
Продукт кефірний з лактулозою 0,05%	3894,55	резервуарний	Пакет «тетра-пак»	1015,9	<u>ТУ У</u> <u>00447847-004-</u> <u>99</u>
Сметана «Південна» 8%	1602,7	резервуарний	Стакан з полістеролу 0,25л	1004,7	ДСТУ 4418:2005

					<b>18 151 19НГ 000 ПЗ</b>			
<b>Змн.</b>	<b>Арк.</b>	<b>№ докум.</b>	<b>Підпис</b>	<b>Дата</b>				
Розроб.		Малицька Н.І.			<b>Технологічна частина проекту</b>	<b>Літ.</b>	<b>Арк.</b>	<b>Акрушів</b>
Перевір.		Сторож Л.А.					12	83
Реценз.		Зварич Н.М.				<b>ТНТУ, ФМТ, гр. МЛМ-61</b>		
Н. Контр.								
Затверд.		Покотило О.С.						

## 2.1.2.Схема напрямків технологічної переробки сировини



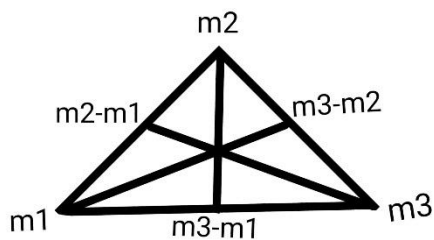
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

### 2.1.3. Сировинно-продуктовий розрахунок

Потужність цеху становить 40 т/зм незбираного молока. Цех працює у дві зміни. На переробку поступає молоко незбиране м.ч.ж. 3,7%.

#### 1. Розрахунок маси простокваші з полівітамінним комплексом м.ч.ж. 2,5%, яку отримаємо з 8 т незбираного молока

Розраховуємо необхідну кількість компонентів, які необхідні для приготування суміші. Розрахунок проводимо методом трикутника.



де  $m_2$  - це маса молока незбираного, а  $m_1$  і  $m_3$  - маса нормалізованої суміші та вершків відповідно.

Складаємо рівняння:

$$\frac{m_1}{m_3 - m_2} = \frac{m_2}{m_3 - m_1} = \frac{m_3}{m_2 - m_1}$$

$$\frac{m_{2,5}}{m_{20} - m_{3,7}} = \frac{m_{3,7}}{m_{20} - m_{2,5}} = \frac{m_{20}}{m_{3,7} - m_{2,5}}$$

З умови ми знаємо  $m_{3,7} = 8000 \text{ кг}$

$$\frac{m_{2,5}}{16,3} = \frac{8000}{17,5} = \frac{m_{20}}{1,2}$$

Звідси отримаємо:

$$m_{2,5} = \frac{8000 \times 16,3}{17,5} = 7415,43$$

$$m_{20} = \frac{8000 \times 1,2}{17,5} = 548,57$$

Знаходимо масу нормалізованої суміші та масу вершків:

$$m_{\text{н.с.}} = m_{2,5} \times \frac{100}{100 - 0,4} = 7415,43 \times \frac{100}{100 - 0,4} = 7445,21$$

$$m_{\text{в.}} = m_{20} \times \frac{100 - 0,07}{100} = 548,58 \times \frac{100 - 0,07}{100} = 548,19$$

					Технологічна частина проекту	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

Оскільки простокваша з полівітамінним комплексом, розраховуємо його масу (750г на 1т продукту):

$$m_{п.к.} - m_{н.с.}$$

$$0,75 - 1000, \quad \text{звідси:}$$

$$m_{п.к.} = \frac{0,75 \times 7445,21}{1000} = 5,58$$

Знаходимо масу нормалізованої суміші та полівітамінного комплексу:

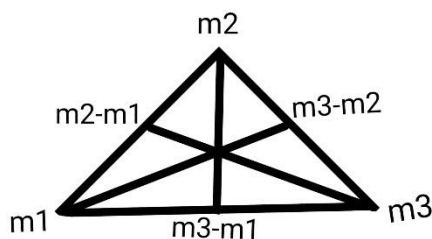
$$m = m_{н.с.} + m_{п.к.} = 7445,21 + 5,58 = 7450,79$$

Розраховуємо масу готового продукту:

$$m_{г.п.} = \frac{m \times 1000}{H_{в.}} = \frac{7450,79 \times 1000}{1012,8} = 7356,63$$

2. Розрахунок маси ацидофільного молока м.ч.ж. 1%, яке отримуємо з 9 т незбираного молока

Розраховуємо необхідну кількість компонентів, які необхідні для приготування суміші. Розрахунок проводимо методом трикутника.



де  $m_2$ - це маса молока незбираного, а  $m_1$  і  $m_3$ -маса нормалізованої суміші та вершків відповідно.

Складаємо рівняння:

$$\frac{m_1}{m_3 - m_2} = \frac{m_2}{m_3 - m_1} = \frac{m_3}{m_2 - m_1}$$

$$\frac{m_1}{m_{20} - m_{3,7}} = \frac{m_{3,7}}{m_{20} - m_1} = \frac{m_{20}}{m_{3,7} - m_1}$$

З умови ми знаємо  $m_{3,7}=9000\text{кг}$

$$\frac{m_1}{16,3} = \frac{9000}{19} = \frac{m_{20}}{2,7}$$

					Технологічна частина проекту	Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Звідси отримаємо:

$$m_1 = \frac{9000 \times 16,3}{19} = 7721,05$$

$$m_{20} = \frac{9000 \times 2,7}{19} = 1278,95$$

Знаходимо масу нормалізованої суміші та масу вершків:

$$m_{н.с.} = m_1 \times \frac{100}{100 - 0,4} = 7721,05 \times \frac{100}{100 - 0,4} = 7751,93$$

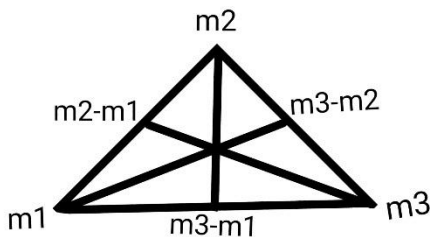
$$m_{в.} = m_{20} \times \frac{100 - 0,07}{100} = 1278,95 \times \frac{100 - 0,07}{100} = 1278,05$$

Розраховуємо масу готового продукту:

$$m_{г.п.} = \frac{m \times 1000}{H_{в.}} = \frac{7751,93 \times 1000}{1012,8} = 7653,96$$

3. Розрахунок маси йогурту ароматизованого з соєвим білком м.ч.ж. 1,5%, який отримаємо з 8 т незбираного молока

Розраховуємо необхідну кількість компонентів, які необхідні для приготування суміші. Розрахунок проводимо методом трикутника.



де  $m_2$ - це маса молока незбираного, а  $m_1$  і  $m_3$ - маса нормалізованої суміші та вершків відповідно.

Складаємо рівняння:

$$\frac{m}{m_3 - m_2} = \frac{m_2}{m_3 - m_1} = \frac{m_3}{m_2 - m_1}$$

$$\frac{m_{1,5}}{m_{20} - m_{3,7}} = \frac{m_{3,7}}{m_{20} - m_{1,6}} = \frac{m_{20}}{m_{3,7} - m_{1,6}}$$

З умови ми знаємо  $m_{3,7} = 8000 \text{ кг}$

					Технологічна частина проекту	Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



$$\frac{m_{1,5}}{16,3} = \frac{8000}{18,5} = \frac{m_{20}}{2,2}$$

Звідси отримаємо:

$$m_{1,5} = \frac{8000 \times 16,3}{18,5} = 7048,65$$

$$m_{20} = \frac{8000 \times 2,2}{18,5} = 951,35$$

Знаходимо масу нормалізованої суміші та масу вершків:

$$m_{н.с.} = m_{1,5} \times \frac{100}{100 - 0,4} = 7048,65 \times \frac{100}{100 - 0,4} = 7076,84$$

$$m_{в.} = m_{20} \times \frac{100 - 0,07}{100} = 951,35 \times \frac{100 - 0,07}{100} = 950,68$$

Рецептура:

<i>Молоко незбиране(м.ч.ж. 3,2%) + молоко знежирене</i>	936,55	7076,84
<i>Білок соєвий ізольований</i>	11,60	87,65
<i>Підсолоджувач(аспартам)</i>	0,40	3,02
<i>Харчовий барвник</i>	0,10	0,76
<i>Харчовий ароматизатор</i>	0,25	1,89
<i>Закваска на знежиреному молоці</i>	50	377,81
<b>ВСЬОГО</b>	1000	7556,28

Розраховуємо масу готового продукту:

$$m_{г.п.} = \frac{m \times 1000}{H_{в.}} = \frac{7556,28 \times 1000}{1017,2} = 7428,52$$

4.Розрахунок маси сметани м.ч.ж. 20%, яку отримаємо з решти вершків

м.ч.ж 20% (2776,92 кг)

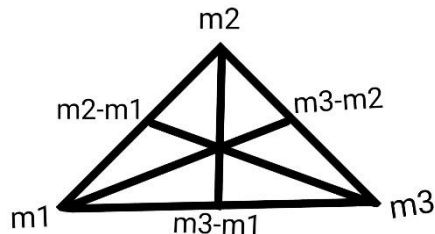
Для виготовлення сметани м.ч.ж. 20% будемо використовувати закваску прямого внесення.

					Технологічна частина проекту	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

Розраховуємо масу сметани м.ч.ж. 20% з урахуванням норми витрат прифасуванні:

$$m_{г.п.} = \frac{m \times 1000}{H_{в.}} = \frac{2776,48 \times 1000}{1004,5} = 2764,48$$

5.Розрахунок маси продукту кефірного з лактулозою нежирного м.ч.ж. 0,05%, який отримаємо з 7 т незбираного молока



Розраховуємо необхідну кількість компонентів, які необхідні для приготування суміші.

Розрахунок проводимо методом трикутника.

де  $m_2$ - це маса молока незбираного, а  $m_1$  і  $m_3$ - маса нормалізованої суміші та вершків відповідно.

Складаємо рівняння:

$$\frac{m_1}{m_3 - m_2} = \frac{m_2}{m_3 - m_1} = \frac{m_3}{m_2 - m_1}$$

$$\frac{m_{0,05}}{m_{8,4} - m_{3,7}} = \frac{m_{3,7}}{m_{8,4} - m_{0,05}} = \frac{m_{20}}{m_{3,7} - m_{0,05}}$$

З умови ми знаємо  $m_{3,7}=7000\text{кг}$

$$\frac{m_{0,05}}{4,7} = \frac{7000}{8,35} = \frac{m_{8,4}}{3,65}$$

Звідси отримаємо:

$$m_{0,05} = \frac{7000 \times 4,7}{8,35} = 3940,12$$

$$m_{8,4} = \frac{7000 \times 3,65}{8,35} = 3059,88$$

Відбираємо 1529,94кг вершків для виготовлення сметани «Південна» 8%.

Знаходимо масу нормалізованої суміші та масу вершків:

$$m_{н.с.} = m_{0,05} \times \frac{100}{100 - 0,4} = 3940,12 \times \frac{100}{100 - 0,4} = 3955,88$$

					Технологічна частина проекту	Арк.
						18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$m_{в.} = m_{8,4} \times \frac{100 - 0,07}{100} = 1529,94 \times \frac{100 - 0,07}{100} = 1528,86$$

$m_{\text{лактозузи}} \text{ --- } m_{\text{н.с.}}$

0,15 --- 1000, звідси  $m_{\text{лактозузи}}$

$$m_{\text{лактозузи}} = \frac{m_{\text{н.с.}} \times 0,15}{1000} = 0,59$$

Знаходимо масу нормалізованої суміші та лактулози:

$$m = m_{\text{н.с.}} + m_{\text{лактозузи}} = 3955,88 + 0,59 = 3956,47$$

Розраховуємо масу готового продукту:

$$m_{\text{г.п.}} = \frac{m \times 1000}{H_{в.}} = \frac{3956,47 \times 1000}{1015,9} = 3894,55$$

б. Розрахунок маси сметани «Південна» м.ч.ж. 8%, яку отримаємо з 1529,94 кг вершків м.ч.ж. 8,4%

Рецептура:

<i>Вершки м.ч.ж. 8,4%</i>	954,6	1529,94
<i>Молоко сухе знежирене</i>	20,1	32,21
<i>Закваска на знежиреному стерилізованому молоці</i>	30	48,08
	1004,7	1610,24
<b>ВСЬОГО</b>	1000	1602,7

$$m_{\text{г.п.}} = 1602,7$$

					Технологічна частина проекту	Арк.
						19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.1.4. Зведена таблиця розрахунку продуктів

Таблиця 2.4

Назва продукту		Простокваша з полівітамінним комплексом 2,5%	Ацидофільне молоко 1%	Йогурт ароматизований з соєвим білком 1,5%	Сметана 20%	Продукт кефірний з лактулозою 0,05%	Сметана «Південна» 8%	Всього
Маса готового продукту		7356,63	7653,96	7428,52	2764,48	3894,55	1602,7	42949,45
Маса незбираного молока 3,7%		8000	9000	800	-	7000	-	40000
Маса нормалізованої суміші, кг	3 м.ч.ж. 2,5%	7445,21	-	-	-	-	-	7445,21
	3 м.ч.ж. 1,5%	-	-	7076,84	-	-	-	7076,84
	3 м.ч.ж. 1%	-	7751,93	-	-	-	-	7751,93
	3 м.ч.ж. 0,05%	-	-	-	-	3956,47	-	3956,47
Витрачено на виробництво, кг	Білок соєвий ізольований	-	-	87,65	-	-	-	87,65
	Підсолоджувач	-	-	3,02	-	-	-	3,02
	Харчовий барвник	-	-	0,76	-	-	-	0,76
	Харчовий ароматизатор	-	-	1,89	-	-	-	1,89
	Закваска на зн. молоці	-	-	377,81	-	-	48,08	425,89
	Лактулоза	-	-	-	-	0,59	-	0,59
	Молоко сухе знежирене	-	-	-	-	-	32,21	32,21
Отримано при виробництві, кг	Вершки 8,4%	-	-	-	-	1528,86	-	1528,86
	Вершки 20%	548,19	1278,05	950,68	-	-	-	2776,92

## 2.2. Вибір та обґрунтування технологічних процесів і режимів виробництва молочних продуктів

### 2.2.1. Вимоги до сировини, використовуваної для виробництва молочних продуктів

Молоко незбиране повинно бути натуральним, чистим, без сторонніх не властивих свіжому молоку присмаків і запахів. Не допускається змішування молока від здорових та хворих корів та за показниками якості відповідати вимогам ДСТУ 3662 Молоко коров'яче незбиране.[2]

В молоці не допускається наявність інгібуючих речовин (миюче-дезінфікуючих засобів, консервантів, формаліну, соди, аміаку, антибіотиків).

За зовнішнім виглядом та консистенцією молоко повинно бути одно-рідною рідиною від білого до світло-жовтого кольору, без осаду та пластівців.

Молоко всіх гатунків повинно мати густину не менше ніж  $1027 \text{ кг/м}^3$  при температурі  $20 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Масова частка жиру та масова частка білку в молоці повинні відповідати базисним нормам, які затверджені Кабінетом Міністрів України у встановленому порядку.[11]

За фізико-хімічними, санітарно-гігієнічними та мікробіологічними показниками якості згідно ДСТУ 3662 молоко поділяється на три гатунки: екстра, вищий, перший згідно із вимогами, що вказані в таблицях 2.2., 2.2., 2.3., 2.4.

Таблиця 2.2. Органолептичні показники

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

Таблиця 2.3.

Назва проказника якості, одиниця вимірювання	Норма для гатунків			
	Екстра	Вищий	Перший	Другий
Кислотність, °Т	16 – 17	16 – 17	≤ 19	≤ 20
Ступень чистоти за еталоном, група	I	I	I	II
Загальне бактеріальне обсіменіння, тис. /см <sup>3</sup>	≤ 100	≤ 300	≤ 500	≤ 3000
Температура, °С	≤ 6	≤ 8	≤ 10	≤ 10
Масова частка сухих речовин, %	≥ 12,2	≥ 11,8	≥ 11,5	≥ 10,6
Кількість соматичних клітин, тис. /см <sup>3</sup>	≤ 400	≤ 400	≤ 600	≤ 800

Таблиця 2.4.

Показник, одиниця вимірювання	Норма для гатунків		
	екстра	вищий	перший
Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (кМАФАМ), тис. КУО/ см <sup>3</sup>	≤ 100	≤ 300	≤ 500
Кількість соматичних клітин, тис/ см <sup>3</sup>	≤ 400	≤ 400	≤ 500
Патогенні мікроорганізми, в т.ч. бактерії роду Salmonella, в 25 см <sup>3</sup>	Не дозволено		
Staphylococcus aureus, в 0,1 см <sup>3</sup>	Не дозволено		
Listeria monocytogenes, в 25 см <sup>3</sup>	Не дозволено		

Молоко всіх гатунків повинне мати густину не менше ніж 1027 кг/м<sup>3</sup> при температурі 20 °С.

Допускається за домовленістю сторін закуповувати молоко з густиною ≥ 1026 кг/м<sup>3</sup> при температурі 20 °С і кислотністю від 15 °Т та до 21°Т, але свіже незбиране, яке оцінюється на підставі контрольної проби першим чи другим гатунками.[13]

За показниками безпеки молоко всіх гатунків повинно відповідати наступним вимогам:

					Технологічна частина проекту	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

Таблиця 2.5.

Показник безпеки	Гранично допустимий рівень
Токсичні елементи, мг/кг, не більше	0,10
Свинець	0,03
Кадмій	0,05
Миш'як	0,005
Ртуть	1,0
Мідь	5,0
Цинк	
Мікотоксини, мг/кг, не більше	0,001
Афлатоксин В1	0,0005
Афлатоксин М1	
Антибіотики, од/г, не більше	0,01
тетрациклінової групи	0,01
пеніцилін	0,5
стрептоміцин	
Пестициди, мг/кг, не більше	0,05
гексахлоран	0,01
ГХЦГ (гамма-ізомер)	
Нітрати, мг/кг, не більше	10
Гормональні препарати, мг/кг, не більше	не допускається 0,0002
діетилс-тильбестрол, естрадіол-173	
Радіонукліди, Бк/кг, не більше	20
стронцій-90	100
цезій-137	

Молоко, яке не відповідає вимогам ДСТУ 3662, відноситься до негатурного і може використовуватись для переробки згідно з галузевими рекомендаціями, які затверджені у встановленому порядку.[2,13]

### 2.2.2. *Опис загальних операцій виготовлення кисломолочних напоїв*

Всі види кисломолочних напоїв виробляються шляхом сквашування підготовленої вихідної сировини заквасками визначених чистих культур.

У виробництві кисломолочних продуктів бажану мікрофлору вносять у пастеризоване молоко у вигляді заквасок, які готують з чистих культур відповідних видів мікроорганізмів. У процесі сквашування відбуваються біохімічні, фізико-хімічні зміни практично всіх складових частин молока. За характером біохімічних процесів розрізняють кисломолочні продукти, виготовлені тільки з використанням молочнокислого бродіння і нагромадженням

					Технологічна частина проекту	Арк.
						23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

тільки молочної кислоти, та продукти, одержані при поєднанні молочнокислого і спиртового бродіння, коли нагромаджується молочна кислота, етиловий спирт і вуглекислий газ. До першої групи належать кисломолочні продукти усіх видів, йогурт, ацидофілін, ацидофільне молоко; до другої — кефір, кумис, ацидофільно-дріжджове молоко тощо. При молочнокислому бродінні, яке спричинюють молочнокислі бактерії, лактоза зброджується з утворенням молочної кислоти. Молоко скисає, а наявний казеїн зсідається і утворює згусток. Поряд із молочнокислим бродінням відбуваються побічні процеси, які зумовлюють накопичення продуктів розщеплення лактози — летких кислот, спиртів і діацетилу (ароматичної речовини). Навіть за сприятливих умов молочнокисле бродіння у виробництві кисломолочних продуктів поступово припиняється. Це відбувається у результаті того, що продукт життєдіяльності молочнокислих бактерій — молочна кислота, нагромаджуючись, згубно впливає на бактерії, і їх життєдіяльність гальмується, навіть припиняється. При внесенні у молоко дріжджів разом з молочнокислою закваскою відбувається спиртове бродіння. Поряд із цим відбуваються також побічні процеси, внаслідок яких утворюються ефіри та інші спирти.[28-31] Кількість цих продуктів настільки незначна, що їх не беруть до уваги. Виробництво кисломолочних продуктів відбувається двома способами: термостатним і резервуарним рис.2.6.

					Технологічна частина проекту	Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



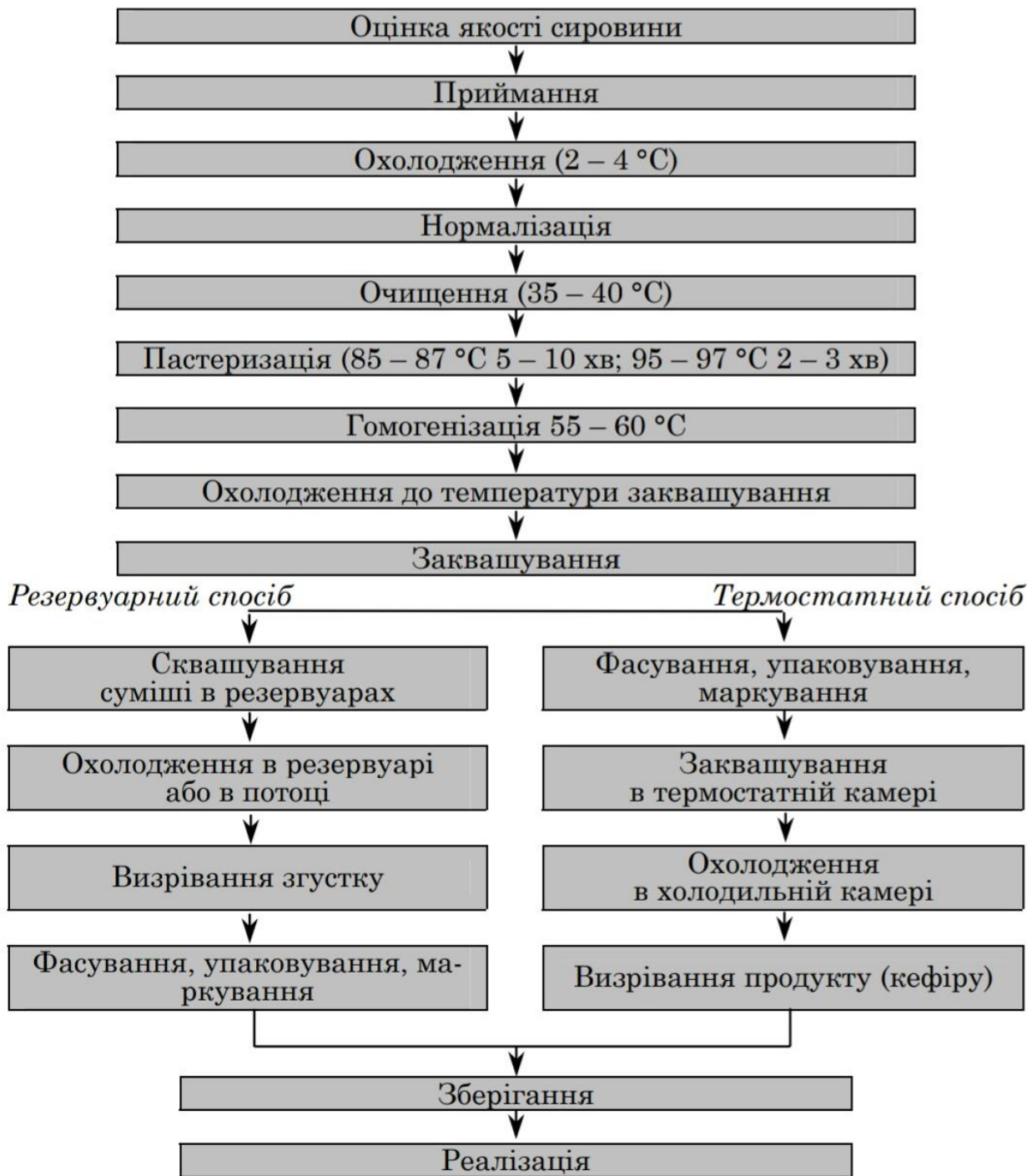


Рис.2.6.Схема виготовлення кисломолочних напоїв

Для виробництва дієтичних кисломолочних продуктів використовують молоко 1-го гатунку, нормалізоване за жирністю, яке піддають пастеризації або рідко стерилізації. Для пастеризації рекомендовані високі температури 85-87°С з витримкою 5-10хвилин або 90-92°С з витримкою 2-3хвилини. Потім молоко гомогенізують, охолоджують до температури, що сприяє розвитку

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

мікроорганізмів закваски, після цього вносять 1-5% закваски і ретельно перемішують.[29]

При виробництві кисломолочних продуктів застосовують два способи: *термостатний і резервуарний.*

При *способі термостатному* виробництві кисломолочних напоїв, квашення молока і дозрівання напоїв протікають в пляшках в термостатах і холодильних камерах. Наступними операціями являються охолодження і дозрівання при необхідності у холодній камері при низьких позитивних температурах.

При *резервуарному способі* виробництва закваска, квашення молока і дозрівання напоїв відбуваються в одній місткості (молочних резервуарах). Потім готові до реалізації продукти фасують у пляшки, банки і пакети.

Температурний режим і тривалість квашення залежать від мікрофлори, яка входить у склад заквасок. Кінець квашення визначають за консистенцією згустку і титрованої кислотності. Для дієтичних продуктів вона повинна бути -85-120°Т. Кефір, кумис та інші продукти змішаного бродіння перед охолодженням дозрівають. При цьому кефір витримують при температурі 14-16°С протягом 6-12 годин, кумис – при 16-18°С від 1 до 3 діб.

Кисломолочні напої, вироблені резервуарним способом, після дозрівання і перемішування розливають в скляну або паперову тару, тому згусток у них в порівнянні з напоями, отриманими способом термостата, порушений - має однорідну сметаноподібну консистенцію.[29-31]

Якість кисломолочних продуктів залежить від складу і властивостей сировини, технологічних режимів, виду і активності заквасок. Так, при зниженому вмісті в молоці вітамінів, вільних амінокислот і мікроелементів, затримується процес квашення молока.

Теплова обробка молока необхідна для знищення сторонньої мікрофлори та інактивації ферментів. При підвищенні температури пастеризації молока збільшується міцність згустку і знижується інтенсивність відділення сироватки.

						Технологічна частина проекту	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			26

Готові кисломолочні напої зберігають до реалізації при температурі 0-2 °С. Температура готового продукту при відправці із заводу повинна бути не більше 8 °С.[30-31]

### **2.2.3. Опис технології виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту**

Технологічний процес починається з прийому молока незбираного з автомолцистерни на модульну установку (поз.1-1), де відбувається перекачування молока незбираного насосом, облік лічильником та очищення від механічних домішок на фільтрі.

Для охолодження молоко незбиране подається на пластинчастий охолоджувач(поз. 1-2), де охолоджується до температури  $4\pm 2^{\circ}\text{C}$

Для забезпечення тимчасового резервування молоко незбиране надходить у резервуар (поз. 1-3)

У апаратному відділенні молоко з резервуару (поз. 1-3) відцентровим насосом (поз. 2-1) перекачується в урівноважувальний бачок (поз. 2-2), для накопичення молока.

Молоко незбиране відцентровим насосом (поз. 2-1) перекачується у пластинчасту ПОУ для молока (поз.2-3) , де відбувається спочатку підігрів до температури сепарування. Для досягнення цієї температури молоко витримують у витримувачі (поз. 2-4)

Для забезпечення процесу нормалізації молоко надходить у сепаратор-нормалізатор (поз. 2-5), де відбувається сепарування молока на вершки та нормалізовану суміш

Для забезпечення процесу гомогенізації нормалізована суміш надходить у гомогенізатор (поз. 2-6)

Ацидофільне молоко м.ч.ж. 1% . Нормалізована суміш м.ч.ж. 1% поступає в резервуар (поз 2-7), де сквашується нормалізована суміш, далі ацидофільне молоко поступає на фасування (поз. 3-2).

					Технологічна частина проекту	Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Продукт кефірний з лактулозою м.ч.ж 0,05%. Нормалізована суміш м.ч.ж. 0,05% поступає в резервуар (поз 2-8), де сквашується нормалізована суміш, далі до сквашеного продукту додають лактулозу, після цього продукт кефірний з лактулозою поступає на фасування (поз. 3-1).

Простокваша з полівітамінним комплексом м.ч.ж. 2,5 %. Нормалізована суміш м.ч.ж. 2,5% поступає в резервуар (поз 2-9), де змішуються рецептурні компоненти простокваші з полівітамінним комплексом з нормалізованою молочною сумішшю. Після цього суміш направляється на гомогенізацію (поз. 2-6), а потім пастеризується на пластинчастому теплообміннику (поз. 2-5). Пастеризована суміш направляється в резервуар (поз 2-11), сюди ж додається закваска і продукт сквашується. в кінці сквашування додається вітамін С. Після цього простокваша з полівітамінним комплексом поступає на фасування (поз. 3-2).

Йогурт ароматизований з соєвим білком м.ч.ж. 1,5 %. Нормалізована суміш м.ч.ж. 1,5% поступає в резервуар (поз 2-10), де змішуються рецептурні компоненти йогурту ароматизованого з соєвим білком з нормалізованою молочною сумішшю. Після цього суміш направляється на гомогенізацію (поз. 2-6), а потім пастеризується на пластинчастому теплообміннику (поз. 2-5). Пастеризована суміш направляється в резервуар (поз 2-12), сюди ж додається закваска і продукт сквашується. Сквашений продукт поступає на фасування поступає на фасування (поз. 3-2).

Сметана м.ч.ж. 20 %.Вершки м.ч.ж. 20 % подаються в резервуар (поз. 2-13) для резервування. Далі вершки поступають на трубчастий пастеризатор (поз. 2-16) і підігріваються до температури гомогенізації. Для забезпечення процесу гомогенізації вершки надходять у гомогенізатор (поз. 2-6). Після цього вершки спрямовуються на трубчастий пастеризатор (поз 2-16), далі пастеризовані вершки подаються в резервуар (поз. 2-17), де відбувається сквашування. Сметана м.ч.ж. 20% фасується на фасувальному автоматі (поз. 3-3).

Сметана «Південна» м.ч.ж. 8 %. Вершки м.ч.ж. 8,4 % подаються в резервуар (поз. 2-14), де відбувається змішування вершків із розчиненим сухим

					Технологічна частина проекту	Арк.
						28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

молоком. Далі вершки поступають на трубчастий пастеризатор (поз. 2-16) і підігріваються до температури гомогенізації. Для забезпечення процесу гомогенізації вершки надходять у гомогенізатор (поз. 2-6). Після цього вершки спрямовуються на трубчастий пастеризатор (поз. 2-16), далі пастеризовані вершки подаються в резервуар (поз. 2-18), де відбувається сквашування. Сметана «Південна» м.ч.ж. 8% фасується на фасувальному автоматі (поз. 3-3).

#### *Нормативні показники продуктів запроєктованого асортименту*

Простокваша з полівітамінним комплексом повинна відповідати вимогам ДСТУ 4539:2006.[31]

За органолептичними показниками простокваша повинна відповідати вимогам, наведеним у таблиці 2.6.

Таблиця 2.6.

Назва	Характеристика
Зовнішній вигляд і консистенція	Однорідна, в міру щільна, з неповнорозривним згустком та глянуватою зломом виглядом (за термостатного способу виробництва) або однорідним, у міру щільним неповнорозривним згустком (за резервуарного способу виробництва).
Смак і запах	Чистий, кисло-молочний, без сторонніх присмаків і запахів
Колір	Молочно-білий, рівномірний за всією масою

За фізико-хімічними показниками простокваша повинна відповідати вимогам, наведеним у таблиці 2.7.

Таблиця 2.7.

Назва	Норма
Масова частка жиру, %	Від 0 до 8
Масова частка білку, %, не менше ніж	2,7
Кислотність:	
- титрована, °Т	Від 75 до 130
- активна, рН	Від 4,5 до 3,8
Фосфатаза	Відсутня
Температура під час випуску з підприємства, °С	4±2

За мікробіологічними показниками простокваша повинна відповідати вимогам, наведеним у таблиці 2.8.

Таблиця 2.8.

Назва	Норма
Кількість життєздатних молочнокислих бактерій , КУО в 1 г , не менше ніж	$1 \times 10^7$
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи) , в 0,001г	Не дозволено
Патогенні мікроорганізми в тому числі Сальмонели в 25г	Не дозволено
Staphylococcus aureus , в 1,0г	Не дозволено
Дріжджі , КУО в 1г ,не більше ніж	50
Плісняві гриби , КУО в 1г ,не більше ніж	50

Ацидофільне молоко повинне відповідати вимогам ДСТУ 4540:2006.[30]

За органолептичними показниками ацидофільне молоко повинне відповідати вимогам, наведеним у таблиці 2.9.

Таблиця 2.9.

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд і консистенція	Однорідна, в'язка, з непорушеним згустком (за термостатного способу виробництва напоїв) або порушеним згустком (за резервуарного способу виробництва). Дозволено для ацидофіліну та ацидофільно-дріжджового молока газоутворення у вигляді окремих бульбашок газу, яке викликано життєдіяльністю мікрофлори закваски
Смак і запах Колір	Чистий, кисломолочний. Без сторонніх присмаків і запахів. Для ацидофіліну та ацидофільно-дріжджового молока, крім того, освіжаючий, ледь гострий з незначним дріжджовим запахом Рівномірний за всією масою. Молочно-білий

За фізико-хімічними показниками ацидофільне молоко повинне відповідати вимогам, наведеним у таблиці 2.10.

					Технологічна частина проекту	Арк.
						30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.10.

Назва показника	Норма
Масова частка жиру, %	Від 0 до 6
Масова частка білка, %, не менше ніж	2,7
Кислотність: —титровна, °Т —активна, рН	Від 75 до 130 Від 4,7 до 3,9
Пероксидаза або кисла фосфатаза	Відсутня
Температура під час випуску з підприємства, °С	4 + 2
Примітка. Дозволено визначати показник титрованої або активної кислотності	

За мікробіологічними показниками ацидофільне молоко повинне відповідати вимогам, наведеним у таблиці 2.11.

Таблиця 2.11.

Назва показника	Норма
Кількість життєздатних молочнокислих бактерій, КУО в 1 г, не менше ніж; — для ацидофільного молока ( <i>Lactobacillus acidophilus</i> )	$1 \times 10^7$
— для ацидофільно-дріжджового молока ( <i>Lactobacillus acidophilus</i> )	$1 \times 10^7$
— для ацидофіліну ( <i>Lactobacillus acidophilus</i> , <i>Lactococcus</i> sp.)	$1 \times 10^7$
Кількість дріжджів в ацидофільно-дріжджовому молоці та ацидофіліні, КУО в 1 г, не більше ніж	$1 \times 10^3$
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), в 0,1 г	Не дозволено
Плісняві гриби, КУО в 1 г, не більше ніж	50
Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 25 г	Не дозволено
<i>Staphylococcus aureus</i> , в 1,0 г	Не дозволено

Йогурт вітамінізований з соєвим білком повинен відповідати вимогам ДСТУ 4343:2014 «Йогурти. Загальні технічні умови».[29]

За органолептичними показниками йогурт вітамінізований з соєвим білком повинен відповідати вимогам, наведеним у таблиці 2.12.

Таблиця 2.12.

Назва показника	Характеристика йогуртів	
	без харчових добавок або наповнювачів	з харчовими добавками або наповнювачами
Смак і запах	Чистий, кисломолочний, без сторонніх присмаків і запахів	у міру солодкий з присмаком відповідного наповнювача або ароматизатора
Консистенція	Однорідна, ніжна без газоутворення, з порушеним або непорушеним згустком, у міру щільна. За додавання стабілізатора – желе- або кремоподібна з частками внесених добавок або наповнювачів, які розподіленні за всією масою йогурту або шарами	
Колір	Від білого до світло-жовтого	Обумовлений кольором застосовуваного наповнювача

За фізико-хімічними показниками йогурт повинен відповідати вимогам, наведеним у таблиці 2.13.

Таблиця 2.13.

Назва показника	Норма показника
Масова частка жиру, %:	
- нежирного	До 1,0 включно
- жирного	Від 1,5 до 6 включно
- вершкового	Понад 6
Масова частка сухих знежирених речовин, %, не менше	9,5
Кислотність:	
- титрована, °Т	Від 80 до 140
- активна, рН	4,8-4,0
Масова частка сахарози, %, не менше ніж	5,0
Пероксидаза або кисла фосфатаза	Відсутня
Температура під час випуску з підприємства-виробника, °С	4±2



За мікробіологічними показниками йогурт повинен відповідати вимогам, наведеним у таблиці 2.14.

Таблиця 2.14.

Назва показника	Норма для		
	йогурту	біфідо-йогурту	біо-йогурту
Кількість молочнокислих бактерій ( <i>Lactobacillus bulgaricus</i> і <i>Streptococcus thermophilus</i> ), КУО в 1 см <sup>3</sup> , не менше ніж	10 <sup>7</sup>	10 <sup>7</sup>	10 <sup>7</sup>
Кількість біфідобактерій ( <i>Bifidobacterium</i> ), КУО в 1 см <sup>3</sup> , не менше ніж	-	10 <sup>6</sup>	-
Кількість бактерій ацидофільної палички ( <i>L. acidophilus</i> ), КУО в 1 см <sup>3</sup> , не менше ніж	-	-	10 <sup>7</sup>
Бактерії групи кишкової палички (коліформи), в 0,1 см <sup>3</sup>	Не дозволено		
Патогенні мікроорганізми, в тому числі бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 25 см <sup>3</sup>	Не дозволено		
<i>Staphylococcus aureus</i> , в 1 см <sup>3</sup>	Не дозволено		
Дріжджі, КУО в 1 см <sup>3</sup> , не більше ніж	50		
Плісневі гриби, КУО в 1 см <sup>3</sup> , не більше ніж	50		

Сметана виготовляється згідно ДСТУ4414:2005.[28]

За органолептичними показниками сметана повинна відповідати вимогам, наведеним у таблиці 2.15.

Таблиця 2.15.

Назва	Характеристика
Зовнішній вигляд і консистенція	Однорідна маса з глянуватою поверхнею, густа Дозволено недостатньо густа, наявність поодиноких пухирців повітря, незначна крупинчастість
Смак і запах	Чистий, кисломолочний, з присмаком і ароматом властивим пастеризованому продукту, без сторонніх присмаків і запахів
Колір	Білий з кремовим відтінком, рівномірний за всією масою

За фізико-хімічними показниками сметана повинна відповідати вимогам, наведеним у таблиці 2.16.

Таблиця 2.16.

Назва	Норма
Масова частка жиру ,%	Від 15 до 20
Кислотність:	
- титрована , °Т	Від 60 до 100
- активна , рН	Від 4,8 до 4,2
Фосфатаза	Відсутня
Температура під час випуску з підприємства , °С	4±2

За мікробіологічними показниками сметана повинна відповідати вимогам, наведеним у таблиці 2.17.

Таблиця 2.17.

Назва	Норма
Кількість життєздатних молочнокислих бактерій , КУО в 1 г , не менше ніж	1 × 10 <sup>5</sup>
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи) , в 0,001г	Не дозволено
Патогенні мікроорганізми в тому числі Сальмонели в 25г	Не дозволено
Staphylococcus aureus , в 1,0г	Не дозволено
Дріжджі , КУО в 1г ,не більше ніж	50
Плісняві гриби , КУО в 1г ,не більше ніж	50

Примітка . Дріжджі та плісняві гриби нормують тільки для сметани з терміном придатності до споживання більше 3дб.

#### **2.2.4. Організація технохімічного і мікробіологічного контролю виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту**

Контроль незбираного молока з метою визначення його гатунку здійснюється за такою послідовністю:

- огляд тари

- органолептична оцінка (при підозрі на захворювання тварин якість молока визначають за запахом і після кип'ятіння проби за смаком)
- вимірювання температури
- визначення кислотності
- вибір об'єднаних проб
- визначення фізико-хімічних показників: титрована кислотність, масова частка жиру, густина, група чистоти, ефективність пастеризації, наявність консервуючих та нейтралізуючих речовин ( ефективність пастеризації контролюють у випадку доставки пастеризованого молока; наявність консервуючих і нейтралізуючих речовин – при підозрі на фальсифікацію)
- визначення ґатунку молока (відповідність молока певному ґатунку ДСТУ 3662)

Проби відбирають у присутності постачальників. Спочатку відбирають зразки для визначення мікробіологічних показників. Періодичний контроль - масової частки білка показників проводять один раз на декаду. Контроль за показниками безпеки проводиться за методиками і з періодичністю, затвердженими Міністерством охорони здоров'я України. [1-5]

Щоквартально уточнюють коефіцієнт нормалізації на підставі контрольних виробок. Якщо пастеризоване молоко тимчасово зберігають, то через кожні три години контролюють кислотність і тривалість зберігання, яке не має перевищувати 6 год.

У процесі сквашування молока перевіряють його температуру і кислотність.

У кінці сквашування візуально перевіряють якість згустку, визначають його кислотність.

У таблиці 2.18. наведено технохімічний та мікробіологічний контроль. [7-9]

					<i>Технологічна частина проекту</i>	Арк.
						35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Табляця 2.18.

Об'єкт	Контрольований показник	Періодичність контролю	Вибір проб	Методи контролю
Приймання молока	Запах, смак, колір, консистенція	Щоденно	Із кожної транспортної місткості	Органолептичний, ГОСТ 13264
	Температура, °С	Щоденно	У кожному відсіку цистерни ; у 2 - 3 флягах кожної партії, у сумнівних випадках - у всіх флягах	Термометр рідинний або ТС-101, ГОСТ 6066:2008
	Кислотність, °Т	Щоденно	Із кожного відсіку цистерни середній зразок для аналізу, виділений 3 об'єднаної проби	Титрометричний, ГОСТ 3624-92
	pH	Щоденно		pH-метр, ГОСТ 26781
	Густина, кг/м <sup>3</sup>	Щоденно		Ареометричний, ДСТУ 6082:2009
	Визначення чистоти за еталоном	Щоденно	Те саме	Фільтрування молока на порівняння з еталоном, ДСТУ 6083:2009
	Масова частка жиру,%	Щоденно кожна партія	Те саме	Кислотний, ГОСТ 5867-90
	Масова частка білка,%	Не рідше 1разу на декаду	Те саме	ГОСТ 25179
	Масова частка вологи,%	Щоденно кожна партія	Те саме	ГОСТ 3626-73
	Термостійкість	Щоденно	Із кожного відсіку цистерни або фляги	ГОСТ 25288-82

	Масова частка сухих речовин, %	Щоденно кожна партія	Те саме	ГОСТ 3626-73
	Вміст соматичних клітин	Не рідше 1 разу на декаду	Те саме	ДСТУ 7357:2013
	Редуктазна проба	Щоденно кожна партія	Те саме	ДСТУ 7357:2013
	Інгібуючі речовини	Щоденно кожна партія	Те саме	ДСТУ 7380:2013
	Маса, кг	Щоденно	У кожній партії	Ваги з НГЗ 500кг
Охолодження молока	Температура охолодження, °С	Щоденно	У кожній партії	Логометр, термометр, ГОСТ 26754
Резервування молока	Кислотність молока, °Т	Те саме	Те саме	Титрометричний, ГОСТ 3634-92 Годинник Логометр, термометр, Гост 26754
Очищення молока	Тривалість витримки, год Температура, °С			
Нагрівання молока	Температура, °С	Те саме	Те саме	Термоперетворювач, ГОСТ 3651
Сепарування	Температура, °С	Те саме	У кожній партії	Термоперетворювач, ГОСТ 6651
Приймання нормалізованого молока	М.ч.ж. ,% Кислотність, °Т Густина, кг/м <sup>3</sup> Маса, кг	Те саме	Те саме	ГОСТ 5867-90 ГОСТ 3624-92 ДСТУ 6082:2009 Ваги
Вершки при сепаруванні молока	Масова частка жиру, %	Те саме	Те саме	ГОСТ 5867-90
Охолодження вершків	Температура, °С	Те саме	Те саме	Термоперетворювач, ГОСТ 3651
Зберігання вершків	Температура доохолодження, °С. Тривалість, год	Те саме	У кожній партії	Термоперетворювач, ГОСТ 3651 Годинник

					Технологічна частина проекту	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		37

## Продовження таблиці 2.18.

Пастеризація нормалізованого молока	Температура, °С. Тривалість витримки, с	Те саме	Те саме	Логометр, термометр, Гост 26754
Молоко після пастеризації	Ефективність пастеризації	Те саме	Те саме	Наявність фосфатази чи пероксидази, ДСТУ 7380:2013
Охолодження нормалізованого молока	Темп Тривалість витримки, температура, °С.	Те саме	Те саме	Термоперетворювач, ГОСТ 3651 Годинник
Проміжне зберігання	Температура, °С. Тривалість, год Кислотність, °Т	Щоденно	Те саме	Термоперетворювач, ГОСТ 3651 Годинник Титриметричний, ГОСТ 3634-92
Заквашування нормалізованого молока	Температура, °С. Маса закваски, кг	Те саме	Те саме	Термоперетворювач, ГОСТ 3651 Ваги
Сквашування нормалізованого молока	Температура, °С. Тривалість, год Кислотність згустку, °Т Кислотність сироватки, °Т Якість згустку	Те саме	У кожній партії	Логометр, термометр, Гост 26754 Годинник Титриметричний, ГОСТ 3634-92 Візуально
Заквашене нормалізоване молоко	Масова частка жиру, %	Щоденно	Те саме	Кислотний метод Гербера, ГОСТ 5867-90

					Технологічна частина проекту	Арк.
						38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 2.3. Забезпечення технологічного процесу виробництва молочних продуктів запроектованого асортименту

### 2.3.1. Підбір технологічного обладнання

#### 1. Розрахунок технологічного обладнання в приймальному відділенні:

- 1) Рекомендований час приймання молока становить 5 години.

Розраховуємо установку для приймання молока:

$$Pr = \frac{M_{сир.}}{T_{прий.}}$$

де  $M_{сир.}$  - маса молока незбираного, кг;

$T_{прий.}$  - тривалість приймання, год.

$$Pr = \frac{32000}{3} = 10666,67 \text{ л/год}$$

Отже, обираємо модульну установку для приймання молока незбираного марки УМП-20, яка забезпечить перекачування молока насосом для визначення маси за допомогою лічильника та очищення від механічних домішок у фільтрі, який входить до складу цієї установки. Продуктивність 15000-20000кг/год (1820\*800\*1810).

Розраховуємо фактичний час приймання молока:

$$Tф = \frac{M}{Pr} = \frac{32000}{15000} = 2,13 \text{ год} = 2 \text{ год } 8 \text{ хв}$$

Технологічне обладнання розташоване в приймальному відділенні повинно мати відповідну потужність.

Для охолодження молока обираємо пластинчастий охолоджувач, А1-ООЛ-25 продуктивністю 25000 кг/год

Підбираємо резервуари для забезпечення тимчасового резервування 64 т молока незбираного, яке надходить впродовж доби.

Встановлюємо 2 резервуари марки В2-ОХР-50 50т (4965\*3450\*8960)

					Технологічна частина проекту	Арк.
						39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 2. Розрахунок технологічного обладнання в апаратному відділенні:

1) Розраховую продуктивність теплообмінної установки враховуючи ефективний час роботи, який становить 5-6 годин:

$$Pr = \frac{32000}{5} = 6400 \text{ кг/год.}$$

Обираємо пластинчасто-пастеризаційну установку марки А1-ОКЛ-10 10т/год( 4100\*700\*1530).

Для забезпечення одночасної роботи технічного обладнання в апаратному відділенні слід підібрати сепаратор-нормалізатор та гомогенізатор із продуктивністю не менше ніж 10т/год:

-сепаратор-нормалізатор Ж5-ОС-2Н-С 10т/год (1200\*850\*1850)

-гомогенізатор К5-ОГА-10 10т/год (1800\*1500\*1900).

Розраховуємо час роботи ПОУ сепаратора-нормалізатора та гомогенізатора для отримання та оброблення нормалізаційних сумішей для кожного з продукту. Час теплової обробки становить:

$$Pr = \frac{32000}{10000} = 3200 \text{ год} 12 \text{ хв} \text{ кг/ГОД}$$

Зокрема для:

- простокваші з полівітамінним комплексом (м.ч.ж. 2,5%)

$$T_{\text{ГО}} = \frac{8000}{10000} = 0,8 \approx 48 \text{ хв}$$

- ацидофільного молока (м.ч.ж. 1%)

$$T_{\text{ГО}} = \frac{9000}{10000} = 0,9 \approx 54 \text{ хв}$$

- йогурт ароматизований з соєвим білком (м.ч.ж. 1,5%)

$$T_{\text{ГО}} = \frac{8000}{10000} = 0,8 \approx 48 \text{ хв}$$

- продукт кефірний з лактулозою (м.ч.ж. 0,05%)

$$T_{\text{ГО}} = \frac{7000}{10000} = 0,7 \approx 42 \text{ хв}$$

Оскільки для виробництва сметани необхідно пропастеризувати та охолодити вершки, в'язкість яких є більшою за в'язкість молока незбираного, тому

					Технологічна частина проекту	Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



використовувати обрану нами ПОУ неможливо. З цією метою підбираємо трубчасту пастеризаційну установку марки Т1-ОУТ 10 т/год (1500\*1250\*2300).

Час пастеризації і охолодження вершків м.ч.ж. 20% становитиме:

$$T_{TO} = \frac{2776,92}{10000} = 17 \text{ хв}$$

Час пастеризації і охолодження вершків м.ч.ж. 8,4% становитиме:

$$T_{TO} = \frac{1529,94}{10000} = 0,15 \approx 9 \text{ хв}$$

Для змішування рецептурних компонентів із молочною сумішшю простокваші та йогурту встановлюємо 2 резервуари марки В2-ОМВ-10 місткістю 10т (2520\*2338\*4380).

Для резервування вершків м.ч.ж. 20% встановлюємо резервуар В2-ОМВ-4, місткістю 4 т (2190\*2245\*2324)

Для резервування вершків м.ч.ж. 8,4% встановлюємо резервуар В2-ОМВ-2,5 т (1600\*1640\*3165).

Розраховуємо необхідну кількість резервуарів розраховуємо за формулою:

$$N = \frac{M}{V \cdot k}$$

- Для простокваші з полівітамінним комплексом:

$$N = \frac{7356,63}{10000 \cdot 0,85} \approx 1$$

- Для ацидофільного молока:

$$N = \frac{7653,96}{10000 \cdot 0,85} \approx 1$$

- Для йогурту ароматизованого з соєвим білком:

$$N = \frac{7556,28}{10000 \cdot 0,85} \approx 1$$

- Для продукту кефірного з лактулозою:

$$N = \frac{3894,55}{10000 \cdot 0,85} \approx 1$$

- Для сметани м.ч.ж. 20%

$$N = \frac{2776,92}{6300 \cdot 0,5} \approx 1$$

					Технологічна частина проекту	Арк.
						41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Для сметани «Південна»:

$$N = \frac{1602,7}{4000 \cdot 0,5} \approx 1$$

Отже, встановлюємо 4 резервуари марки Я1-ОСВ-6 10 т (2900\*2535\*3380), 1 резервуар марки Я1-ОСВ-5 6,3т (2500\*2135\*3230) та 1 резервуар марки Я1-ОСВ-4 4т (2100\*1735\*3869).

### 3.Розрахунок технологічного обладнання у фасувальному відділені

Для пакування продукції у пакети з поліетиленової плівки по 0,5л, застосовуємо три фасувальних автомати MILKPACK 6000 потужністю 6000 пак/год:

Фактичний час роботи:

- Простокваша з полівітамінним комплексом:

$$T_{\phi} = \frac{7356,63}{6000 \cdot 0,5} = 2,45 \approx 2\text{год } 27\text{хв}$$

- Ацидофільне молоко:

$$T_{\phi} = \frac{7653,96}{6000 \cdot 0,5} = 2,55 \approx 2\text{год } 33\text{хв}$$

- Йогурт ароматизований з соєвим білком

$$T_{\phi} = \frac{7428,52}{6000 \cdot 0,5} = 2,48 \approx 2\text{год } 29\text{хв}$$

Для фасування продукту кефірного з лактулозою у пакети «тетра-пак» місткістю 0,5л, використовуємо фасувальний автомат ТФ-РПП 400 продуктивністю 4000уп/год (3300\*1040\*188).

Фактичний час роботи:

$$T_{\phi} = \frac{3494,55}{4000 \cdot 0,1} = 1,75 \approx 1\text{год } 45\text{хв}$$

Для фасування сметани «Південна» та сметани м.ч.ж. 20% у полімерні стакани по 250г, використовуємо фасувальний автомат ПАСТ ПАК 2Р продуктивністю 65уп/хв (2330\*1350\*1980).

					Технологічна частина проекту	Арк.
						42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Фактичний час роботи:

- Сметана м.ч.ж. 20%:

$$T_{\phi} = \frac{2776,92}{3900 \cdot 0,25} = 2,84 \approx 2 \text{ год } 51 \text{ хв}$$

- Сметана «Південна»:

$$T_{\phi} = \frac{1602,7}{3900 \cdot 0,25} = 1,64 \approx 1 \text{ год } 38 \text{ хв}$$

Оскільки для обраного фасувального обладнання час його фактичної роботи не перевищує його норм щодо тривалості(7год/зм),тому встановлюємо по 1 одиниці кожного фасувального обладнання для кожного продукту.

					<i>Технологічна частина проекту</i>	Арк.
						43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## Зведена таблиця розрахунку обладнання

Таблиця 2.19.

Найменування обладнання	Тип, марка	Прод. л/год	К-сть од.	Габаритні розміри			S, Обладнання, м <sup>2</sup>	S <sub>зар</sub> , м <sup>2</sup>
				Довж.	Шир.	Вис.		
Приймальне відділення								
Модульна установка для прийм. молока	УПМ-20	15000	1/1	1220	800	1610	1	2
Пластинчастий охолоджувач	A1-ООЛ-25	25000	1/1	1900	700	1430	1,33	2,66
Резервуар	B2-ОХР-50	50000	1/1	4965	3450	8960	17,13	34,26
Всього								4,66
Апаратне відділення								
Пластинчаста ПОУ	A1-ОКЛ-10	10000	2	4100	700	1530	2,87	5,74
Сепаратор	Ж5-ОС2Н-С	10000	1	1200	850	1780	1	1
Гомогенізатор	К5-ОГА-10	10000	2	1800	1500	1900	2,7	5,4
Резервуари	B2-ОМВ-10	10000	2	4300	2270	2825	9,8	19,6
Резервуари	B2-ОМВ-4	4000	2	2190	2245	2324	4,9	4,9
Резервуари	B2-ОМВ-2,5	2500	1	1640	3165	620	5,2	5,2
Трубчаста ПОУ	T1-ОУГ	10000	1	1500	1250	2300	1,9	1,9
Резервуар	Я1-ОСВ-4	4000	1	2100	1735	3180	3,6	3,6
Резервуар	Я1-ОСВ-5	6300	1	2500	2135	3230	5,33	5,3
	Я1-ОСВ-6	10000	4	2900	2535	3380	7,4	29,6
Всього								79,7
Фасувальне відділення								
Фасувальний апарат	MILKPACK 6000	6000 пак/год	3	1550	1050	3150	1,6	4,8
Фасувальний апарат	ТФ-РПП 400	4000 уп/год	1	3300	1040	188	3,4	3,4
Фасувальний апарат	ПАСТ ПАК 2Р	65 уп/хв	1	2330	1350	1980	3,1	3,1
Всього								11,3

					Технологічна частина проекту	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		44

## 2.3.2. Розрахунок площ виробничих та допоміжних приміщень

1. Приймально-миюче відділення:

$$n_{\text{маш}} = \frac{15000}{6200} = 3_{\text{шт}}$$

Розраховуємо загальний час приймання молока ( $T_{\text{заг}}$ )

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

$$T_{\text{заг}} = 3 \cdot (20 + 3 + 14) = 111 \text{ хв}$$

Визначаємо кількість постів ( $\Pi$ ) для забезпечення годинного приймання молока і миття автомолцистерн

$$\Pi = T_{\text{заг}} / 60$$

$$\Pi = 111 / 60 = 1,85 = 2 \text{ пости}$$

Знаходимо площу приймально-миючого відділення

$$F_{\text{пр}} = F_1 \cdot \Pi, \text{ де } F_1 = 72 \text{ м}^2$$

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

2. Приймальне відділення

$$F_{\text{ц}} = K \cdot \sum F_{\text{об}}$$

$$F_{\text{ц}} = 4 \cdot 4,66 = 18,64 \text{ м}^2$$

3. Апаратно-виробниче відділення

$$F = 4 \cdot 73,9 + 5,8 = 318,8 \text{ м}^2$$

4. Фасувальне відділення

$$F = 11,3 \cdot 4 = 45,2 \text{ м}^2$$

5. Холодильна камера

$$F_{\text{прост.}} = 2 \cdot 7356,63 \cdot 0,5 / 240 \cdot 0,5 = 61,3 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{ацидоф.м.}} = 2 \cdot 7653,96 \cdot 0,5 / 240 \cdot 0,5 = 63,8 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{йог}} = 2 \cdot 7428,52 \cdot 0,5 / 240 \cdot 0,5 = 61,9 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{прод кеф.}} = 2 \cdot 3894,55 \cdot 0,5 / 240 \cdot 0,5 = 32,45 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{смет20}} = 2 \cdot 2764,48 \cdot 0,5 / 240 \cdot 0,5 = 23 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{смет.півд.}} = 2 \cdot 1602,7 \cdot 0,5 / 240 \cdot 0,5 = 13,4 \text{ м}^2$$

					<i>Технологічна частина проекту</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		45

## Зведена таблиця розрахунку площ

Таблиця 2.20

№ п/п	Приміщення	Площа		
		Розрахункова	Компоновочна	
		м <sup>2</sup>	Буд. кв.	м <sup>2</sup>
1	Приймально-миюче відділення	144	4	144
2	Приймальне відділення	18,64	0,5	18
3	Апаратурно-виробничий цех	318,8	9	324
4	Фасувальне відділення	45,2	1,5	54
5	Холодильна камера	255,85	7	252
6	Склад матеріалів	36	1	36
7	Склад миючих засобів	18	0,5	18
8	Приймальна лабораторія	18	0,5	18
9	Виробнича лабораторія	36	1	36
10	Мийка СІР	36	1	36
11	Тарні склади	36	1	36
12	Експедиції	72	2	72
13	Побутові приміщення	144	4	144
14	Вентиляційні камери	72	2	72
15	Бойлерна	36	1	36
16	Компресорна	72	2	72
17	Майстерня	36	1	36
18	Всього		37	

### 3. НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА ПРОЕКТУ

#### 3.1. Аналітичний огляд літературних джерел

##### 3.1.1. Функціональні інгредієнти для кисломолочних напоїв

Все частіше предметом досліджень стає вплив речовин на організм людини, які є в продуктах харчування. В теперішній час люди більш зацікавлені у правильному харчуванні, в гарній формі. З науковим прогресом тепер легше знаходити зв'язок між впливом на здоров'я біохімічних структур.[18-25]

Функціональними харчовими називають продукти природного та штучного походження походження. Це продукти для харчування щодня, оскільки регулюють біохімічні реакції, фізіологічні функції та психосоціальну поведінку. Все це відбувається за рахунок нормалізації мікроелементного мічного статусу людини.[27-28]

Роботі шлунково-кишкового тракту допомагають харчові волокна. Їжа, яка є багатою на волокна, знижує можливість появи захворювань, пов'язаних з процесами травлення.

Для засвоєння їжі, збагаченої волокнами, потрібно більше часу, тому відчуття ситості триває довше. Це й запобігає переїданню.[26]

					<b>18 151 19НГ 000 ПЗ</b>			
<b>Змн.</b>	<b>Арк.</b>	<b>№ докум.</b>	<b>Підпис</b>	<b>Дата</b>				
Розроб.		Малицька Н.І.			<b>Науково-дослідна частина проекту</b>	<b>Літ.</b>	<b>Арк.</b>	<b>Акрушіє</b>
Перевір.		Сторож Л.А.					47	83
Реценз.		Зварич Н.М.						
Н. Контр.								
Затверд.		Покотило О.С.						
						<b>ТНТУ, ФМТ, гр. МЛМ-61</b>		

Таблиця 3.1.

## Захисними функціями є

Фактори ризику	Вікові захворювання	Харчові інгредієнти із захисними функціями
Паління; підвищений тиск; підвищений вміст холестерину; низький рівень антиоксидантів (вітамінів Е і С) в їжі	Серцево-судинні	Лінолева кислота; $\omega$ -3-жирні кислоти; вітаміни-антиоксиданти; ; флавоноїди; харчові волокна; мінеральні речовини
Споживання надмірно жирної їжі, в'яленого, солоного, копченого м'яса, нітрозаміни, що містять поліциклічні вуглеводні; недостатня кількість фруктів та овочів (вітамінів, харчових волокон)	Рак	Вітамін С; $\beta$ -каротин; харчові волокна; вітамін D; кальцій
Погана спадковість, надмірна вага, вірусна інфекція; споживання надмірної кількості цукру, молочних білків	Цукровий діабет	Харчові волокна; вітамін D; хром
Підвищений тиск; надмірна кількість кухарської солі, насичених жирних кислот в їжі	Інсульт	Вітамін Е; $\omega$ -3-жирні кислоти; вітамін А; флавоноїди
Сонячна радіація, погана екологія; діабет, вживання певних ліків	Катаракта	Вітамін С; каротиноїди; вітаміни групи В
Нестача фізичної активності; знижений вміст естрогену, кальцію в організмі	Остеопороз	Кальцій; вітамін К; вітаміни С, В <sub>6</sub> , D; фосфор, бор, магній
Вільні радикали, алюміній, пестициди; вживання певних ліків	Хвороби мозку та нервової системи (в т.ч. хвороба Паркінсона)	Вітаміни-антиоксиданти
Надмірне споживання висококалорійної їжі, порушення оптимального співвідношення нутрієнтів	Ожиріння	Харчові волокна; вітаміни; мінеральні речовини

## Функції функціональних продуктів :

- компенсація дефіциту біологічно активних компонентів в організмі людини;
- підтримка нормальної функціональної активності органів і систем;
- зниження ризику різних захворювань, створення дієтичного фону;
- підтримка корисної мікрофлори в організмі;
- підтримка правильного функціонування шлунково-кишкового тракту.[29-32]

					Технологічна частина проекту	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		48



За останні роки збільшено купівлю ліцензій на виготовлення кефіру країнами: Японією, США, Канадою та ін.. На другому місці за об'ємами виробництва займає йогурт, річне споживання якого ~3кг на людину. На даний час помітно збільшився асортимент йогурту( масова частка жиру, види наповнювача, консистенція, упакування, терміни придатності.[15-18] До функціональних властивостей йогурту можна віднести:

- пробіотичні;
- пребіотичні;
- симбіотичні;
- нутрицевтичні.

Таблиця 3.2.

Частка окремих видів кисломолочні продукти в Україні, %

Вид продукту	Частка, %
Кефір	58,8
Йогурт	22,4
Ряжанка	12,3
Простокваша і варенець	3,0
Кисломолочні напої з біфідобактеріями	2,9
Ацидофілін і ацидофільне молоко	0,56
Інші	0,04
Всього	100

Продукти на основі молочнокислих бактерій та біфідобактерій з пробіотичними властивостями вважаються найбільш популярні. Біологічна цінність цих продуктів зв'язана не тільки зі складом сировини, а й наявністю корисної мікрофлори.[28-30]

Є два методи отримання функціональних молочних продуктів. До першого відносять підбір комбінацій, закваски і бактеріальні концентрати. Другий метод це за допомогою полікомпонентних заквасок збагатити молочні продукти. У цих заквасках висока біохімічна активність і стійкість до різних факторів середовища.

Використовуються лише біологічно сумісні культури.

Від традиційних молочних продуктів функціональні відрізняються підвищеною харчовою цінністю, дієтичними й профілактичними властивостями які покращують діяльність шлунково-кишкового тракту.

Функціональні молочні продукти багаті на вітаміни, мікроелементи, біологічноактивні речовини, мезофільні молочнокислі мікроорганізми, закваски на

чистих культурах (біфідо-лакто-ацидофільні бактерії, пропіоновокислі бактерії), йодовий білок, кальцій, фтор та ін.[11-15]



Мікроелементоз- це функціональний стан організму, спричинений надлишком, дефіцитом або дисбалансом мікроелементів.

Мікроелементози бувають:

- екзогенні;
- ендогенні;
- промислові;
- ятрогенні.

При надмірному підвищенні концентрації мікроелементів порушуються захисна та регулювальна функції люмбарного, кишкового та ниркового бар'єрів, через що

вони вільно надходять у внутрішнє середовище організму і спричиняють токсичну та фармакологічну дію.[8-12]

#### Мінерали для організму людини

**Натрій** приймає участь в підтриманні осмотичного тиску в клітинах, водно-сольового обміну, регуляції кислотно-лужної рівноваги, в передачі нервових імпульсів, входить у склад травних ферментів. Іони натрію приймають участь в транспорті цукрів, амінокислот та калію в клітинах. Недостатня кількість натрію в організмі викликає запаморочення, погіршення пам'яті, головні болі, зниження кров'яного тиску, втому, ослаблення імунітету, порушення травлення.

Надмірне споживання натрію викликає затримку рідини, що призводить до ускладнення роботи серцево-судинної системи та нирок, підвищення артеріального тиску.

**Фосфор** приймає участь разом із кальцієм в побудові кісткової тканини, мембрани клітин; забезпечує вуглецевий і енергетичний обмін за допомогою фосфоровмісних сполук (АТФ, АДФ). Сполуки фосфорної кислоти приймають участь в ферментативних процесах, в механізмі ферментативного каталізу, забезпечують прояв біохімічних функцій ряду вітамінів, регуляції обмінних процесів, проведенні нервових імпульсів і м'язових скорочень.

Надмірна кількість фосфору призводить до зменшення кальцію в організмі. Фосфор перешкоджає накопиченню радіоактивного стронцію.

					Технологічна частина проекту	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		51

**Кальцій** приймає участь в утворенні кісткової тканини, емалі зубів, клітинних і тканинних компонентів, у кровотворенні; зменшує проникність стінок судин; активізує ряд ферментів і функції ендокринних залоз. Проявляє протизапальну дію, знижує прояв алергії, підвищує захисні сили організму. Іони кальцію сприятливо впливають на здатність до скорочення серцевого м'яза і підсилюють дію гормону, котрий регулює тонус судин. Кальцій перешкоджає накопиченню в організмі радіоактивного стронцію-90. Всмоктування кальцію покращується в присутності іонів фосфору і магнію, а погіршується під впливом жирних кислот і щавелевої кислоти.

**Магній** міститься в організмі в невеликій кількості і переважно в кістковій тканині. Він сприяє розширенню судин, стимулює перистальтику кишечника і жовчовиділення. Іони магнію приймають участь у вуглецевому і фосфорному обміні. При надлишковому надходженні магнію підсилюється виведення з організму кальцію, що може призвести до порушення структури кісток.

**Калій** регулює здатність тканини утримувати воду. Іони калію підтримують тонус і автоматизм серцевого м'яза, функцію наднирників. Він сприяє виведенню з організму води і натрію. Тому калій фізіологічний антагоніст натрію.

Калій також є аналогом цезію в обмінних процесах, у зв'язку з чим нестача калію полегшує накопичення в організмі цезію-137. Також він відіграє велику роль в процесах всередині клітин, захищає мембрани від руйнування, попереджає процеси старіння та інші розлади.

**Залізо** приймає участь в побудові найважливіших білків організму: гемоглобіну (75- 80% всього, що знаходиться в організмі, заліза), міоглобіну (5- 10%), а також більше сімдесяти різноманітних ферментів, у тому числі дихальних. Залізо входить в склад гемопротейну-цитохрому, який бере участь в знешкодженні сторонніх речовин, що поступають в організм людини. Залізо ферменту пероксидази приймає участь в лізисі мікроорганізмів і підтриманні імунітету. Залізовмісний фермент тиреопероксидаза приймає участь у синтезі гормонів щитовидної залози. При дефіциті заліза розвивається анемія, знижується

					Технологічна частина проекту	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		52

концентрація гемоглобіну і вміст еритроцитів в крові, активність залізовмісних ферментів.

**Мідь** поряд із залізом відіграє важливу роль в процесах кровотворення, стимулює окисні процеси, входить в склад ферментів, активізує вітаміни групи В. Надлишок міді в харчуванні може викликати отруєння, симптомами котрих є тошнота і рвота. Тому гранично допустима концентрація мідь в продуктах харчування суворо контролюється.

**Цинк** входить в склад ферментів; необхідний для нормальної функції гормонів гіпофізу, наднирників і підшлункової залози. Він впливає на жировий обмін, попереджає ожиріння печінки. При недостатчі цинку затримується ріст молодих організмів, спостерігається сонливість і понижений апетит. Надлишок

цинку може визвати різноманітні фізіологічні порушення організму і отруєння. [6-12]

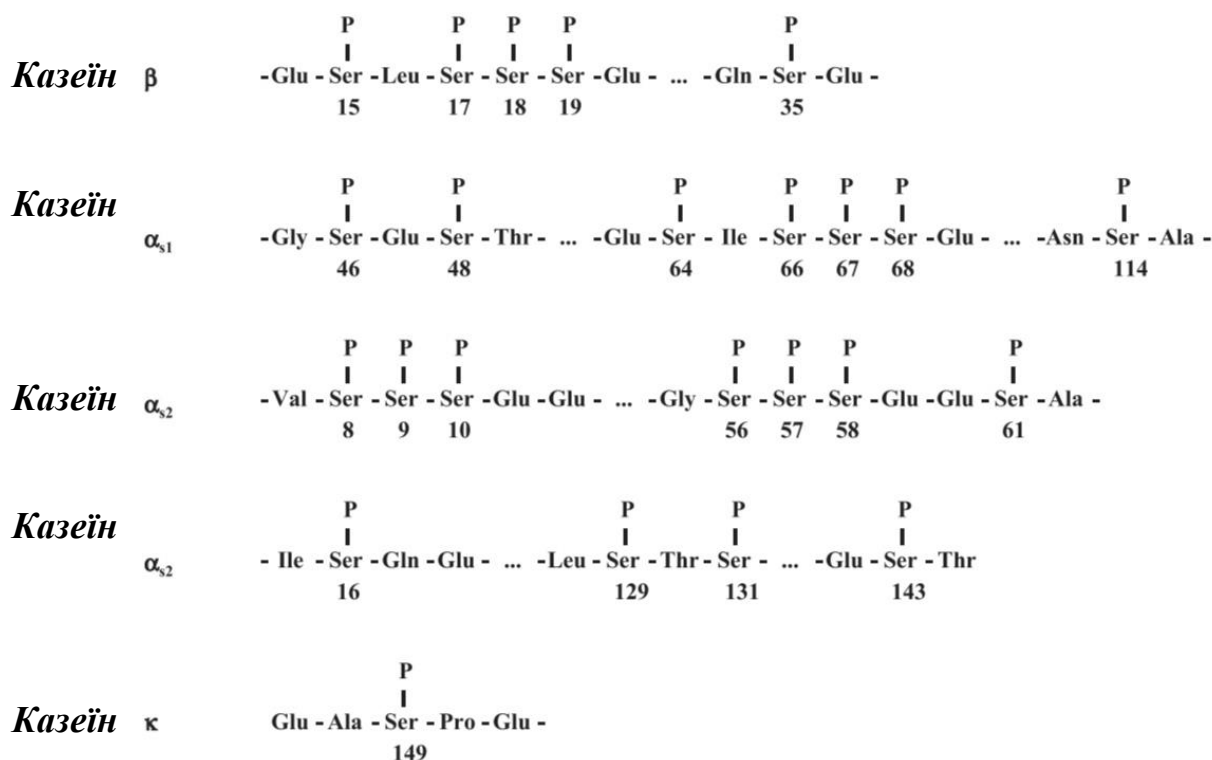


Рис.3.4.Послідовності в амінокислотах фосфопептидів, отриманих казеїном

Казеїнофосфопептиди мають потужну спроможність закріплювати цінні цікаві у харчовому відношенні двовалентні катіони такі, як кальцій, залізо або цинк, роблячи їх стійкими і розчинними в різних фізико-хімічних умовах, особливо рН. Ця мінерал-зв'язувальна здатність пов'язується із кислим доменом СРР. Завдяки цій властивості окремі деякі дослідження показують, що СРР задіяні у абсорбції у кишечнику мінералів, зокрема кальцію, проте з суперечливими результатами: СРР покращує абсорбцію кальцію у щурів шляхом зниження осадження цього мінералу у кишечнику і також абсорбцію кальцію та цинку у дорослих людей, але не показує позитивного ефекту у інших дослідженнях на щурах та свинях. [5-7]

Природа цих відмінностей може мати різну причину: вік та фізіологічний стан тварини, тривалість введення, склад раціону, складності та мінливості у складі препаратів СРР, що були використані.

Достатньо вивченим фосфопептидом є  $\beta$  (1-25) отриманий з коров'ячого

$\beta$ -казеїну, який містить 4 залишки фосфосерину в його послідовності (Рис. 3.4.) і може фіксувати від 4 до 5 атомів заліза з високою спорідненістю. Перш за все, дослідження на щурах дозволили показати ефективність  $\beta$  (1-25) на абсорбцію (поглинання) і біодоступність заліза, ефективність, що була підтверджена першими клінічними дослідженнями. [10-12]

### **3.2. Мета , об'єкт, предмет та методи дослідження**

Метою даних досліджень є розроблення нового виду кисломолочного напою продукту кефірного, збагаченого біоактивними пептидами із впровадженням в цеху незбираних молочних продуктів.

Для досягнення поставленої мети потрібно виконати наступні завдання:

- 1) провести літературний та патентний пошук щодо продуктів функціонального призначення;
- 2) отримати біологічно активні фосфопептиди з казеїнату натрію;
- 3) дослідити чутливість мікроорганізмів до дії різних концентрацій фосфопептидів;

					<i>Технологічна частина проекту</i>	Арк.
						54
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4) дослідити вплив фосфопептидів на органолептичні показники кефіру.

Отже основним об'єктом дослідження є технологія кисломолочних напоїв.

Предметом досліджень є функціональні інгредієнти, казеїнові фосфопептиди.

### Методи дослідження:

#### *1.Визначення кислотності молока*

У колбу місткістю 150-200мл піпеткою дадали молоко, 20мл дистильовану воду та 3 краплі 1% спиртовий розчин фенолфталеїну. Суміш добре перемішували і титрували 0,1 н розчином NaOH до появи рожевого забарвлення.

#### *2.Визначення м.ч.ж. молока*

У молочний жиромір дозатором додали 10 см<sup>3</sup> сульфатної кислоти густиною 1810...1820 кг/м<sup>3</sup> , 10,77 см<sup>3</sup> молока та 1 см<sup>3</sup> ізоамілового спирту. Жиромір закривали пробкою, перемішували до повного розчинення. Далі поміщали його в водяну баню пробкою вниз (65 ± 2)°C на 5 хв. Після цього жироміри центрифугували 5 хв. з 1100....1200 об/хв. Після закінчення виймали та знову поміщали у водяну баню з температурою (65 ± 2)°C на 5 хв. Через 5 хв. Проводили

виміри за шкалою жироміра.

#### *3.Визначення індексу розчинності казеїнових фосфопептидів*

5г казеїну і 25см<sup>3</sup> розчину бури (бура розчинена в дистильованій воді) перемішували в хімічному стакані. Витримали 35хв при перемішуванні кожні 5хв. Потім стакан поставили в водяну баню 50°C на 1год.постійно перемішуючи. До розчину ще додали 25 см<sup>3</sup> дистильованої води 50°C. Розчин перемішували поки не розчинився весь казеїн.

Розчин, який отримали, піпетками помістили в пробірки, закривали кожную пробкою і центрифугували. Індекс визначається отриманим об'ємом осаду в см<sup>3</sup>.

#### *4.Електрофорез білків казеїнового комплексу*

Для електрофорезу білків казеїнового комплексу використовували ПААГ з концентрацією акриламідю 35 мг/мл. Буферний розчин для приготування гелю включає 0,025М тріс/оксиметил/амінометан, 0,027М веронал, 0,003М

					Технологічна частина проекту	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		55

етилендіамінтетраацетат натрію і 4,5М карбамід. Буферний розчин забезпечує високий негативний заряд на всіх молекулах казеїнів і відсутність агрегації білків за рахунок дії карбаміду і ЕДТА. Для одержання гелю готували вихідні розчини:

1. Акриламід -14г  
Метиленбісакриламід -0,75г  
Доводили розчин дистильованою водою до 0,1л.
2. Тріс -6,05г  
ЕДТА -2,016г  
Веронал -11.135г  
Карбамід -540г  
Доводили розчин дистильованою водою до 1л
3. Персульфат амонію -0,03г  
ТЕМЕД -0,05мг  
Доводили розчин дистильованою водою до 0,01л

### 3.3.Результати дослідження

#### 3.3.1.Виділення біологічно активних фосфопептидів із казеїнату натрію

Для виділення фосфопептидів як субстрат був використаний казеїнат натрію фірми «Кук». Перед проведенням протеолізу даний субстрат було використано для встановлення його фракційного складу за допомогою електрофорезу в поліакриламідному гелі. Результати показані на рис.3.5.. Як бачимо, в даному казеїнаті натрію присутні всі відомі фракції фосфопротеїнів.

κ-CN

β-CN



α<sub>2</sub>-CN

Технологічна частина проекту

Арк.

56



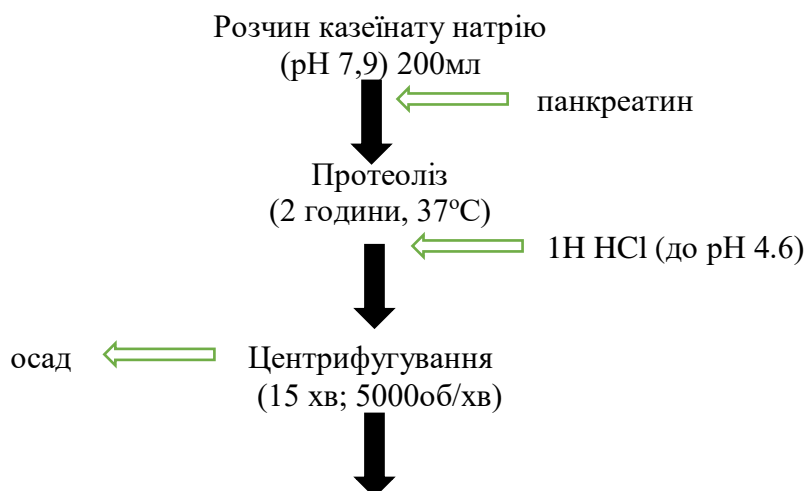
Рис. 3.5. Електрофореграма препарату казеїнату натрію  
 Даний казеїнат натрію використовували для отримання фосфопептидів.

200 мл приготованого розчину казеїнату натрію (9%-ного) довели рН до 7,9. Щоб провести протеоліз, ми використали ензим та субстрат в співвідношенні 1:100 відповідно. Протеолітичним екзимним препаратом виступає панкреатин.

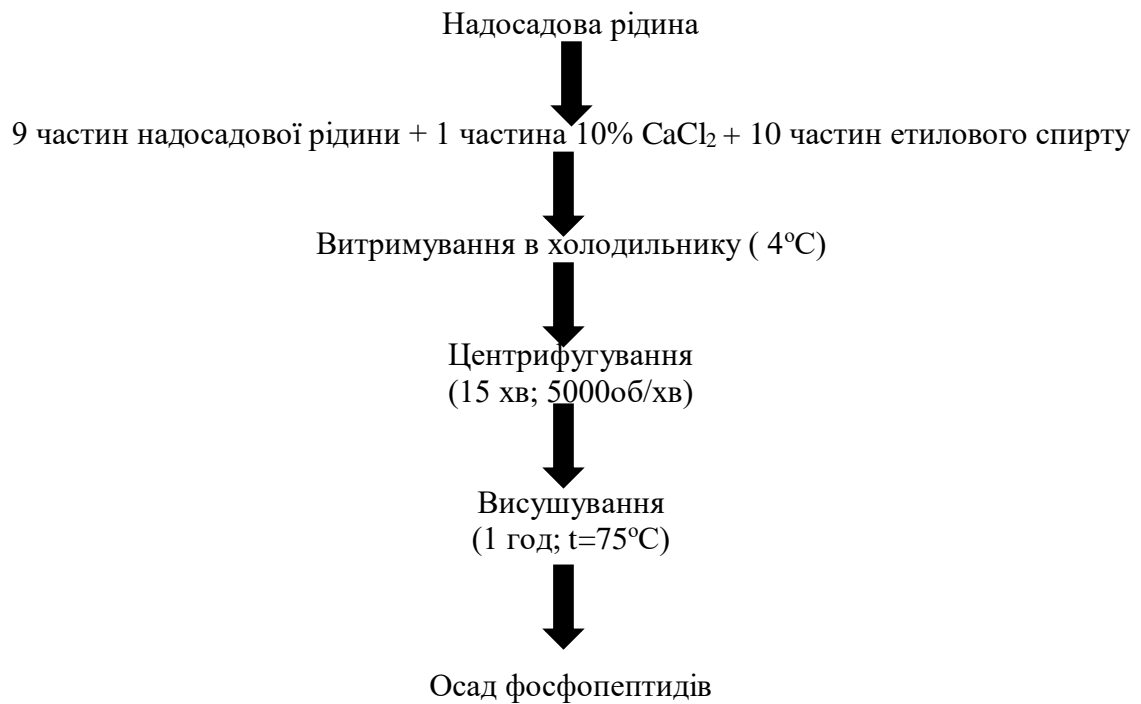
Протеоліз проводився протягом 2год при сталій температурі 37°C. Після того, як завершився протеоліз до розчину додавали хлоридну кислоту (концентрація якої 1моль/дм<sup>3</sup>) для доведення рН до 4,6, щоб осадити нерозчеплений субстрат. Після цього провели центрифугування – 15 хв при 5000 об/хв. Внаслідок цього в нас утворився супернатант, який ми використали, щоб отримати фосфопептиди.

До 9 частин супернатанту додали 1 частину 10%-ного розчину хлориду кальцію та 10 частин етилового спирту і провели осадження фосфопептидів в холодильнику. Після чого знову провели центрифугування (15 хв при 5000 об/хв), після чого було отримано осад фосфопептидів. Висушити осад (75°C) та

використали для наступних досліджень.



					<i>Технологічна частина проекту</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		57



*Рис.3.6.Схема протеолізу казеїнату натрію*



*Рис.3.7.Осаджені фосфопептиди*

### 3.3.2.Дослідження дії фосфопептидів на мікроорганізми

Для визначення чутливості досліджених мікроорганізмів до дії фосфопептидів готували серію їх розчинів наступної концентрації:

- I. 0,075%;
- II. 0,1%;
- III. 0,125%;
- IV. 0,025%;

					Технологічна частина проекту	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		58

V. 0,5%.

Визначення чутливості досліджених мікроорганізмів (дріжджі, лактобактерії, золотистий стафілокок) до різних концентрацій фосфопептидів проводили таким способом. Готували суспензії з чистих культур, висівали суспензії в чашки Петрі з МПА, виготовляли у МПА лунки за допомогою пробійника №10, заповнювали лунки досліджуваними розчинами фосфопептидів. Чашки Петрі інкубували в термостаті впродовж 96 год, потім оцінювали результат за діаметром затримки росту мікроорганізмів навколо лунки.

Діаметр до 15 мм – мікроорганізми нечутливі до фосфопептидів, від 16 до 20 мм – мікроорганізми помірно чутливі до фосфопептидів, від 21 до 25 мм – мікроорганізми чутливі до фосфопептидів, від 26 мм і більше – мікроорганізми високочутливі до фосфопептидів.

На рис. 3.8. подано зображення чашок Петрі з культурою *Lactobacillus spp.* на яку діють водні розчини фосфопептидів різної концентрації.

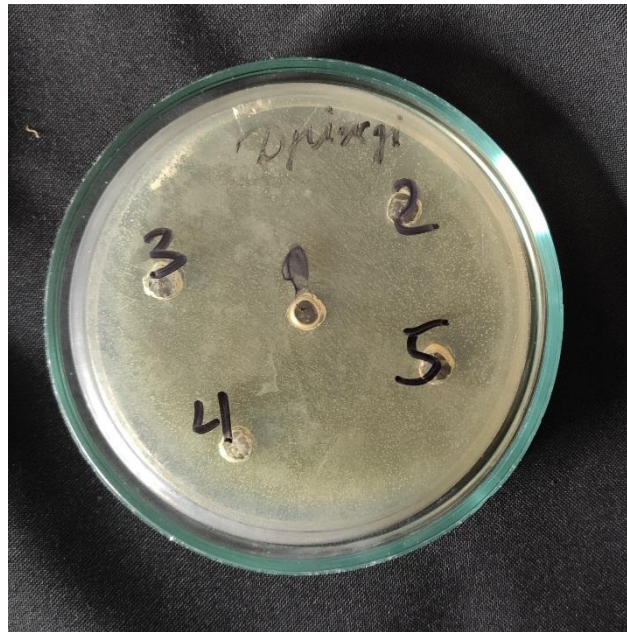
Зважаючи на діаметр зони затримки росту *Lactobacillus spp.*, який є меншим від 15 мм, можна стверджувати, що казеїнові фосфопептиди не проявляють бактеріостатичної дії щодо молочнокислих мікроорганізмів у досліджуваних концентраціях.



*Рис.3.8. Чутливість Lactobacillus spp. до різних концентрацій фосфопептидів*

На рис. 3.9. подано зображення чашок Петрі з дріжджами, на які діють водні розчини фосфопептидів різної концентрації.

Зважаючи на діаметр зони затримки росту дріжджів, які є меншими від 15 мм, можна стверджувати, що казеїнові фосфопептиди не проявляють бактеріостатичної дії щодо молочнокислих мікроорганізмів у досліджуваних концентраціях.



*Рис.3.9. Чутливість дріжджів до різних концентрацій фосфопептидів*

На рис. 3.10. подано зображення чашок Петрі з лактобактеріями, на які діють водні розчини фосфопептидів різної концентрації.

Зважаючи на діаметр зони затримки росту лактобактерій, які є меншими від 15 мм, можна стверджувати, що казеїнові фосфопептиди не проявляють бактеріостатичної дії щодо молочнокислих мікроорганізмів у досліджуваних концентраціях.

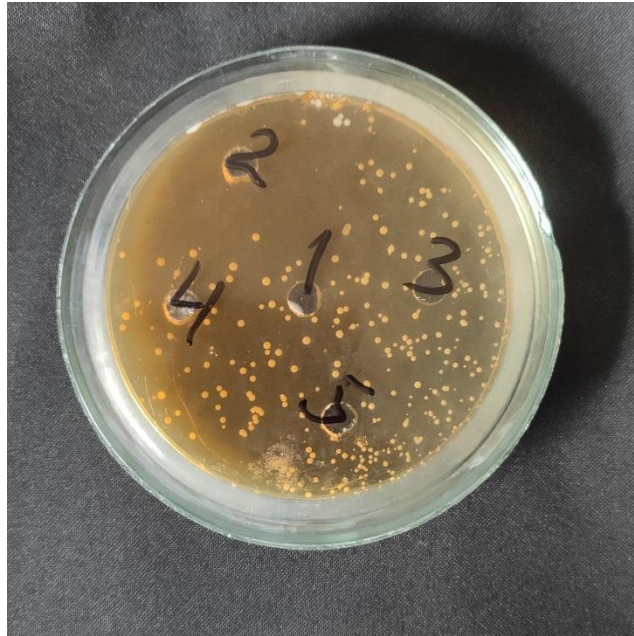


Рис.3.10. Чутливість лактобактерій до різних концентрацій фосфопептидів

### 3.3.3. Розробка технології продукту кефірного з фосфопептидами

До кисломолочних напоїв відносять продукти, одержані з нормалізованого, незбираного та знежиреного молока, а також з вершків. Для сквашування використовують культури чистих молочнокислих бактерій. При цьому можуть додаватися дріжджі або оцтовокислі бактерії.

Кисломолочними напоями можна назвати:

- Простоквашу;
- Кефір;
- Кумис;
- Ацидофільні напої;
- Кисломолочні напої із солодовим екстрактом.

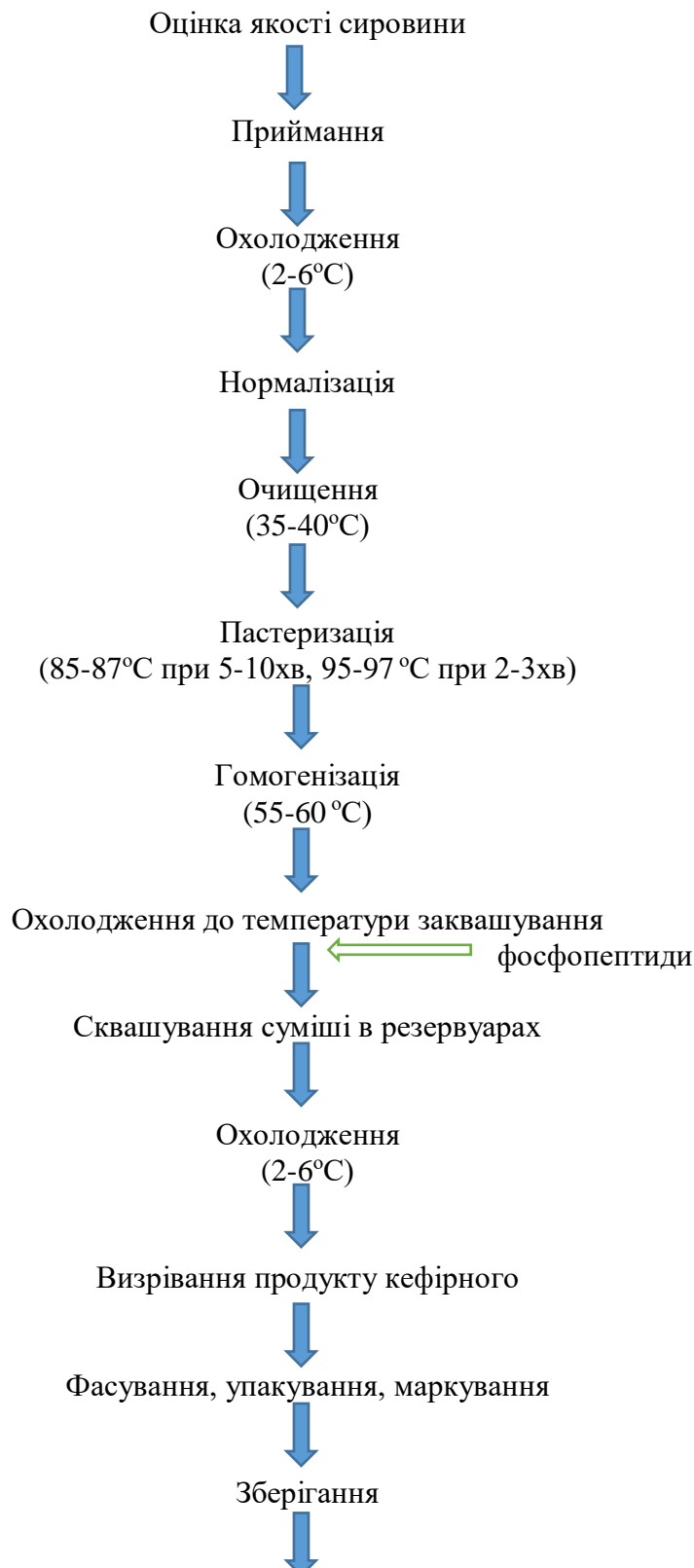
Також крім молока основою кисломолочних напоїв може бути склотина та молочна сироватка.

Для виготовлення продукту кефірного з фосфопептидами брали молоко незбиране охолоджене до 2-6°C і проводили нормалізацію та очищення. Після цього молоко пастеризували 10хв при 85-87°C. Потім етап гомогенізації та

					Технологічна частина проекту	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		61

охолодження до температури сквашування. За основу було взято резервуарний спосіб. Зважаючи на відомі літературні дані, при заквашуванні казеїнові фосфопептиди вносили у кількості 0,1 % до маси нормалізованої суміші.

Додавши в нормалізовану суміш закваску та фосфопептиди відправили на сквашування в резервуар та охолодили, далі відбувалося визрівання продукту кефірного.



					Технологічна частина проекту	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		62



Реалізація

Рис.3.11. Технологія продукту кефірного з фосфопептидами

### **3.3.4. Органолептичні показники**

Після виготовлення продукту кефірного з фосфопептидами, визначили в ньому органолептичні показники та порівняли їх зі звичайним кефіром.

Отже, на вигляд консистенція продукту була однорідною та в'язкою. При дослідженні смаку та запаху :смак був щіпкий, без стороннього присмаку та запаху.

					Технологічна частина проекту	Арк.
						63
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 4.ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

### 4.1.Охорона праці

#### 4.1.1.Безпека вантажно-підіймального обладнання

Вантажно-підіймальне обладнання - це машини і механізми, призначені для механізації робіт при навантаженні і розвантаженні сировини, продуктів і матеріалів під час їх приймання і зберігання, переміщення цих об'єктів усередині закладу, транспортуванні готової продукції до місця реалізації, транспортування інвентарю та різного обладнання. [41]До цього обладнання належать:

- вантажопідіймальні пристрої та механізми (лебідки, домкрати, блоки),
- вантажопідіймальні крани (баштові, мостові, козлові, кран-балки, тельфери),
- ліфти,
- підіймачі.

Безпека вантажопідіймального обладнання забезпечується їх проектуванням, виготовленням та експлуатацією відповідно до вимог нормативних документів. Найбільш відповідальними елементами вантажопідіймального обладнання є несівні органи (канати, ланцюги, гаки), які в процесі роботи зазнають найбільшого зносу та навантаження. Тому їх необхідно розраховувати з великим запасом міцності, який залежно від виду вантажопідіймального обладнання, його призначення, режиму роботи механізму приймається в межах від 3,5 до 13. [42-45]Коефіцієнт запасу міцності  $K$  несівного органу визначається за формулою:

$$K = P/S,$$

де  $P$  — розривне зусилля несівного органу, Я;

$S$  — найбільше статичне навантаження несівного органу,  $H$ .

Вибір діаметра сталевго каната залежить від діаметра барабана чи блока, який він огинає і має велике значення для забезпечення зносостійкості каната. Така залежність визначається за формулою:

$$D = de,$$

					18 151 19НГ 000 ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Малицька Н.І.			Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	Літ.	Арк.	Аркуші
Перевір.		Окіпний І.Б.					64	83
Реценз.		Зварич Н.М.				ТНТУ, ФМТ, гр. МЛМ-61		
Н. Контр.		Клепчик В.М.						
Затверд.		Покотило О.С.						



де  $D$  — діаметр барабана чи блока,  $mm$ ;

$d$  — діаметр каната,  $mm$ ;

$e$  — коефіцієнт, що залежить від виду обладнання та режиму роботи ( $e = 16-35$ ).

Оскільки несівні органи є найбільш відповідальними елементами вантажопідіймального обладнання, то за їх станом необхідно здійснювати постійний контроль.[46]

Для створення безпечних умов роботи вантажопідіймального обладнання необхідно забезпечити надійне фіксування каната чи ланцюга на гаку і не допустити падіння вантажу. Це досягається застосуванням гаків із запобіжними пристроями (рис. 4.1.а). Для уникнення зісковзування каната чи ланцюга з блока і можливого його заклинювання через обійму блока встановлюють розпірний штифт (рисунок 4.1.б).[49]

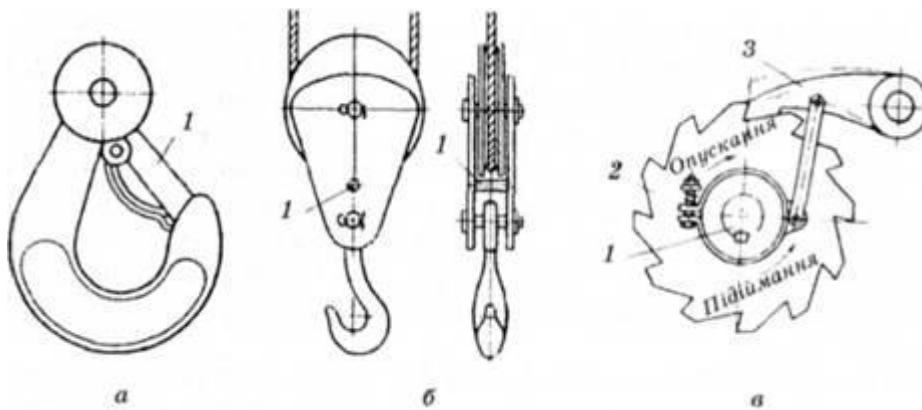


Рис. 4.1. Запобіжні пристрої вантажопідіймального обладнання : а - гак із запобіжною скобою 1; б - блок з розпірним штифтом 1; в - храповий механізм з валом 1; храповим колесом 2; собачкою 3

Для гарантування безпеки вантажопідіймальні пристрої та механізми а ручним приводом повинні мати храповий пристрій ( рис. 4.1.б), який запобігає падінню вантажу, під час його підіймання. У гідравлічних домкратах для цього передбачено зворотний клапан. У диференційному блоці виконується пристрій, який забезпечує самогальмування вантажу на будь-якій висоті як у разі його підіймання, так і опускання. Таким пристроєм може слугувати черв'ячна передача або храповий механізм.

					Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		65

Лебідки з ручним приводом оснащуються безпечними ручками, які являють собою один конструктивний вузол, що складається з ручки, храпового механізму та гальма. Під час підймання вантажу собачка, ковзаючи по зубах храпового колеса, не перешкоджає обертанню ручки. У разі припинення руху собачка вже входить у зачеплення із зубом храпового колеса, і вантаж фіксується на певній висоті. Для опускання вантажу необхідно відкинути собачку і за допомогою ручки диференційного стрічкового гальма відрегулювати швидкість опускання вантажу.[47]

Електричні лебідки оснащені гальмівними колодками, які автоматично спрацьовують у разі вимкнення електродвигуна.

### Вантажопідіймальні крани

Відповідно до "Правил будови і безпечної експлуатації вантажопідіймальних кранів" перед пуском у роботу вантажопідіймальні крани підлягають реєстрації в органах Держнаглядохоронпраці (тепер Держгірпромнагляд). Не підлягають реєстрації крани усіх типів з ручним приводом; крани пересувні (талі) або поворотні консольні вантажопідйомністю до 10 т включно, керування якими здійснюється з підлоги за допомогою кнопочового апарата та ін.

Для вантажопідіймальних кранів, що підлягають реєстрації, перед пуском у роботу, після ремонту, реконструкції, встановлення на новому місці необхідно отримати дозвіл у органах державного нагляду з охорони праці.

З метою перевірки відповідності вимогам безпеки вантажопідіймальні крани підлягають періодичному технічному опосвідченню: частковому - не менше одного разу на рік; повному - не менше одного разу на три роки. Повне технічне опосвідчення включає огляд, статичне та динамічне випробовування. При частковому опосвідченні випробовування не проводяться.[44-46] Під час огляду перевіряють стан крана і його механізмів, металоконструкцій, блоків, сталевих канатів та їх кріплення, надійність встановлення крана, стан колії та її заземлення, відповідність маси противаги та балансу величинам, що вказані у паспорті крана. Крім того, перевіряють роботу електрообладнання та механізмів крана, приладів та пристроїв безпеки, гальма, апаратів керування, сигналізації і т. ін.

					Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		66

Статичне випробовування має на меті перевірити міцність і вантажну стійкість крана. Під час такого випробовування вантаж масою, що на 25 % перевищує вантажопідйомність крана піднімається на висоту 2-3 м і утримується 10 хв. Після цього вантаж опускається і перевіряється відсутність залишкової деформації, тріщин та інших пошкоджень.

Динамічне випробовування проводиться з метою перевірки працездатності механізмів та надійності гальмівних пристроїв. Результати технічного опосвідчення записуються у паспорт крана із зазначенням терміну наступного опосвідчення.[42-43]

Наказом по підприємству призначається інженерно-технічний працівник, відповідальний за справний стан та безпечну експлуатацію вантажопідіймальних машин та механізмів.

У залежності від типу вантажопідіймальні крани повинні бути обладнані відповідними приладами та пристроями безпеки: кінцевими вимикачами, обмежувачем вантажопідйомності, протиугінними пристроями, блокуваннями, сигналізацією і т. ін. Кінцеві вимикачі автоматично вимикають двигун, якщо гак або стріла підходять до верхнього крайнього положення. Вони також зупиняють механізми пересування кранів та вантажних візків перед тим, як вони підйдуть до упорів. Обмежувач вантажопідйомності запобігає перевантаженню кранів; він автоматично вимикає механізм підймання, якщо маса вантажу перевищує вантажопідйомність крана більше ніж на 10 %. Протиугінні пристрої призначені для утримання від переміщення рейкового крану, що працює на відкритому повітрі внаслідок дії на нього вітру. Основним елементом протиугінних пристроїв є рейкові захоплювачі.[50]

### Ліфти

Ліфти призначені для переміщення людей та вантажів між поверхами. Вони поділяються на пасажирські, вантажопасажирські, вантажні з провідником, вантажні без провідника, вантажні малі вантажопідйомністю до 160 кг включно (площа підлоги кабіни - 0,9 м<sup>2</sup>, висота - 1,0 м).

Основним нормативно-правовим документом, який регламентує безпечну

					Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		67

експлуатацію ліфтів є "Правила будови і безпечної експлуатації ліфтів". Відповідно до цього документа перед пуском у роботу ліфти всіх типів, крім вантажних малих вантажопідйомністю до 160 кг включно, підлягають реєстрації в органах Держнаглядохоронпраці (тепер Держгірпромнагляд). Цей же орган видає дозвіл щодо експлуатації ліфта на підставі акта технічної готовності та результатів первинного технічного опосвідчення. Періодичні технічні опосвідчення проводяться не рідше ніж один раз на рік і включають огляд, статичне та динамічне випробовування.[45-50]

Відповідальність за технічний стан та безпечну експлуатацію ліфтів покладаються наказом на особу з технічної адміністрації підприємства, якій належить ліфт, або на особу зі спеціалізованої організації, яка здійснює за договором нагляд за ліфтами.

Ліфти повинні бути оснащені запобіжними та блокувальними пристроями. Найважливішими з таких пристроїв є: дверні контакти, автоматичні дверні затвори, уловлювачі, кінцеві вимикачі, обмежувачі швидкості та вантажопідйомності.

Двері ліфтової шахти повинні мати контакти, що унеможливають пуск кабіни при відкритих дверях. Шахтні двері необхідно забезпечити затворами, які автоматично закриваються при підйманні кабіни з рівня даного поверху на будь-яку відстань і не відкриваються за відсутності кабіни на даному поверсі.

Уловлювачі, якими оснащують ліфти, призначені для утримання кабіни в шахті у випадку обриву чи послаблення канатів, а також при збільшенні швидкості її руху вниз на 40 % і більше у порівнянні з номінальною.

Ліфти необхідно оснастити кінцевими вимикачами, які призначені для автоматичної зупинки приводу ліфта у випадку переходу кабіною верхнього чи нижнього крайнього положення більше ніж на 0,2 м.

Шахти ліфтів огороджуються з усіх сторін і на всю висоту металевими листами товщиною не менше 1 мм чи металевою сіткою з діаметром дроту 1,2 мм.

До обслуговування ліфтів допускаються особи не молодші 18 років, які закінчили спеціальні курси і отримали посвідчення.[46-48]

					Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	Арк.
						68
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 4.2.Безпека в надзвичайних ситуаціях

### 4.2.1.Електробезпека користувачів ПК

Під час роботи на комп'ютерах можуть діяти такі небезпечні та шкідливі фактори, як:

- фізичні;
- психофізіологічні.

#### Електробезпека при роботі

Заходи щодо усунення небезпеки ураження електричним струмом зводяться до правильного розміщення устаткування та електричних кабелів. Інші заходи щодо забезпечення електробезпеки, збігаються з загальними заходами пожежо- та електробезпеки.

В якості профілактичних заходів для забезпечення пожежної безпеки слід використовувати скриту електромережу, надійні розетки з пожежобезпечних матеріалів, силові мережі живлення устаткування виконувати кабелями, розрахованими на підключення в 3-5 разів більшого навантаження, включати й виключати живлення обладнання за допомогою штатних вимикачів. Треба регулярно робити очистку внутрішніх частин комп'ютерів, іншого устаткування від пилу, розташовувати комп'ютери на окремих неспалюваних столах. Для запобігання іскріння необхідно рідше встромляти і виймати штепсельні вилки з розеток. [33]

Дотримання вимог безпечної експлуатації електропроводки в приміщеннях запобігає її перевантаженню, що може привести до травмування людей. Так, неприпустимим є практика збирання електросхем по типу «подовжувач в подовжувач», вмикання одночасно декількох потужних приладів.

Миттєве відключення автоматичного вимикача відбувається лише при різких перепадах електричного струму (в основному при короткому замкненні), а при плавному зростанні навантаження на мережу (послідовно йде включення електроприладів) автомат не вимикає струм, що може призвести до її перевантаження, подальшого нагріву електропроводки та руйнування захисної ізоляції кабелю.[35]

					Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	Арк.
						69
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Непоодинокі випадки, коли в одному приміщенні експлуатуються одночасно декілька комп'ютерів та іншого побутового чи офісного обладнання. В цьому разі потрібно притримуватись балансу між можливостями проводки та її експлуатацією. Розетки, вилки, вимикачі повинні мати цілісний корпус без пошкоджень і тріщин. Їх нагрівання або іскріння свідчить про неполадки. Навіть короткочасний і несистематичний нагрів є небезпечною ознакою. Крім того, він негативно впливає на ізоляцію кабелів і на контакти в розетках. Також, хай і незначні ушкодження або тріщини, стають місцем підвищеної небезпеки. Ізоляція шнурів обладнання та подовжувачів повинна відповідати вимогам їх експлуатації. Нагрівання шнура, іскріння є ознакою несправності. Стан проводки в офісному приміщенні повинен відповідати нормам правил безпечної експлуатації.

Як не дивно, але причини нещасних випадків на робочому місці з електрикою залишаються практично незмінними протягом десятиліть – це порушення правил експлуатації або використання несправних електроприладів, необережність та неухважність користувачів, спроби самостійного розбирання і ремонту електроприладів. Небезпека електротравматизму особливо велика тому, що електричний струм неможливо виявити ні за зовнішнім виглядом, ні за звуком, ні за запахом. Ураження струмом виникає з такою швидкістю, що людина не спроможна самостійно звільнити себе від електропроводки або приладів, що знаходяться під напругою.[34]

Тому, для уникнення небезпечної ситуації, слід виконувати наступні правила:

- 1) не залишати працюючу техніку без нагляду;
- 2) не накривати корпус нагрівальних приладів і не перекривати їх вентиляцію;
- 3) не допускати контакту приладів, фурнітури та кабелів з водою і вологими руками;
- 4) не розбирати прилади та не проводити ремонт при увімкненому живленні;
- 5) не виконувати ремонт електрообладнання самостійно при відсутності належної кваліфікації;
- 6) не допускати експлуатації несправних приладів.

					Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	Арк.
						70
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## Освітлення

Система освітлення повинна відповідати таким вимогам:

- освітленість на робочому місці повинна відповідати характеру зорової роботи, який визначається трьома параметрами: об'єктом розрізнення - найменшим розміром об'єкта, що розглядається на моніторі ПК; фоном, який характеризується коефіцієнтом відбиття; контрастом об'єкта і фону;
- необхідно забезпечити достатньо рівномірне розподілення яскравості на робочій поверхні монітора, а також в межах навколишнього простору;
- на робочій поверхні повинні бути відсутні різкі тіні;
- в полі зору не повинно бути відблисків (підвищеної яскравості поверхонь, які світяться та викликають осліплення);
- величина освітленості повинна бути постійною під час роботи;
- слід обирати оптимальну спрямованість світлового потоку і необхідний склад світла. [31-34]

## Вимоги до монітору

Основним обладнанням робочого місця користувача комп'ютера є монітор, системний блок та клавіатура.

Робочі місця мають бути розташовані на відстані не менше 1,5 м від стіни з вікнами, від інших стін на відстані 1м, між собою на відстані не менше 1,5 м. Відносно вікон робоче місце доцільно розташовувати таким чином, щоб природне світло падало на нього збоку, переважно зліва.

Робочі місця слід розташовувати так, щоб уникнути попадання в очі прямого світла. Джерела освітлення рекомендується розташовувати з обох боків екрану паралельно напрямку погляду. Для уникнення світлових відблисків екрану, клавіатури в напрямку очей користувача, від світильників загального освітлення або сонячних променів, необхідно використовувати антиполюсківі сітки, спеціальні фільтри для екранів, захисні козирки, на вікнах - жалюзі.

Екран дисплея повинен бути розташованим перпендикулярно до напрямку погляду. Якщо він розташований під кутом, то стає причиною сутулості. Відстань від дисплея до очей повинна трохи перевищувати звичну відстань між книгою та

					Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	Арк. 71
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

очима. Перед екраном монітора, особливо старих типів, повинен бути спеціальний захисний екран. При його відсутності треба сидіти на відстані витягнутої руки від монітора. [32-34]

Фільтри з металевої або нейлонової сітки використовувати не рекомендується, тому що сітка спотворює зображення через інтерференцію світла. Найкращу якість зображення забезпечують скляні поляризаційні фільтри. Вони усувають практично всі відблиски, роблять зображення чітким і контрастним.

Ще одним моментом, який стосується зору, є необхідність створення неоднорідного поля зору. Для цього можна розвісити на поверхнях (стінах) плакати та картини, виконані у спокійних тонах. Наприклад, пейзажі.

При роботі з текстовою інформацією (в режимі введення даних та редагування тексту, читання з екрану) найбільш фізіологічним правильним є зображення чорних знаків на світлому (чорному) фоні.

Монітор повинен бути розташований на робочому місці так, щоб поверхня екрана знаходилася в центрі поля зору на відстані 400-700 мм від очей користувача. Рекомендується розміщувати елементи робочого місця так, щоб витримувалася однакова відстань очей від екрана, клавіатури, тексту.

Значення напруженості електростатичного поля на робочих місцях із ПК (як у зоні екрана дисплея, так і на поверхнях обладнання, клавіатури, друкувального пристрою) мають не перевищувати гранично допустимих за ГОСТ 12.1.045–84, СН 1757–77 (таблиця 4.2.).[33-35]

					Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	Арк.
						72
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



*Допустимі параметри електромагнітних випромінювань електростатичного поля*

Види поля		Допустимі параметри поля		Допустима поверхнева щільність потоку енергії (інтенсивність потоку енергії), Вт/м <sup>2</sup>
		За електричною складовою (Е), В/м	За магнітною складовою (Н), А/м	
Напруженість електромагнітного поля	60 кГц до 3 мГц	50	5	-
	3 мГц до 30 мГц	20	-	-
	30 мГц до 50 мГц	10	0,3	-
	50 мГц до 300 мГц	5	-	-
	300 мГц до 300 гГц	-	-	10
Електромагнітне поле оптичного діапазону в ультрафіолетовій частині спектру	УФ-С (220-280мм)	-	-	0,001
	УФ-В (280-320 мм)	-	-	0,01
	УФ-А (320-400 мм)	-	-	10,0
у видимій частині спектра 400-760 мм		-	-	10,0
в інфрачервоній частині спектра 0,76-10,0 мкм		-	-	35,0-70,0
Напруженість електричного поля ВДТ		-	-	20 кВ/м

*Забороняється:*

- класти будь-яку предмети на апаратуру комп'ютера;
- закривати будь-чим вентиляційні отвори апаратури, що може призвести до її перегрівання і виходу з ладу.

Для зняття статичної електрики рекомендується час від часу доторкатися до металевих поверхонь.[35]

					Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		73

## 5. ЕКОЛОГІЯ

### 5.1. Пріоритетні напрямки екологізації підприємств харчової промисловості

Якщо розглядати екологізацію як процес, то сьогодні більш узагальненим є розуміння його як процесу поступового і послідовного впровадження взаємопов'язаних обґрунтованих організаційних, технологічних, технічних, управлінських та інших рішень, які сприяють підвищенню ефективності використання природних умов і ресурсів, зберігаючи при цьому, а бажано б, покращував якість природного середовища. В умовах глобальної екологічної кризи це можна визначати як головну вимогу сучасності. В соціально-економічному аспекті базою екологізації слід вважати перехід до таких методів та засад господарювання, які б забезпечували оптимальне ресурсо використання, а в технічному – на впровадження інноваційних екотехнологій виробництва і природокористування. [36-37]

Впровадження інноваційних екотехнологій виробництва і природокористування. Інноваційні теоретичні розробки у напрямку екологізації сучасного виробництва вказують шляхи, за якими вона повинна реалізуватись у практичній діяльності. Рух у напрямку екологізації, в свою чергу, потребує зворотного зв'язку з боку суспільства у вигляді не тільки теоретичної згоди, але й практичної підтримки переходу до екологічного виробництва. На думку ряду вчених, вирішення глобальних екологічних проблем пов'язані з переходом до біоекономіки як нового економічного устрою. Зокрема, розвиток біотехнологій нерідко розглядають як один з двигунів екологічно сталого виробництва і створення різноманітних інноваційних продуктів, здатних пом'якшити або навіть вирішити деякі глобальні проблеми людства. Екологізація на основі використання живих організмів у виробничому процесі повністю відповідає її сутності. Це стосується, передусім такої галузі сучасного виробництва, як біотехнології, розвиток якої у останній час є досить стрімким. Використання нових біотехнологій, в першу чергу,

					<b>18 151 19НГ 000 ПЗ</b>			
<b>Змн.</b>	<b>Арк.</b>	<b>№ докум.</b>	<b>Підпис</b>	<b>Дата</b>				
<i>Розроб.</i>		<i>Малицька Н.І.</i>			<b>Екологія</b>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Лясота О.М.</i>					74	83
<i>Реценз.</i>		<i>Зварич Н.М.</i>						
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Затверд.</i>		<i>Покотило О.С.</i>						
						<b>ТНТУ, ФМТ, гр. МЛМ-61</b>		

передбачається у таких галузях економіки, як сільське господарство, медицині, фармакологія, хімічна промисловості, енергетика. При цьому, ці галузі розглядаються як кінцеві виробники продуктів біоекономіки. [40-41]

Для повної та остаточної очистки досить часто використовуються методи біохімії. Відомо, що при біологічної переробці відходів деревини, рослинності, тваринництва, при метановому бродінні виділяється біогаз, складовими якого є метан (63-65%) і діоксин карбону (32-34%). Цей газ має високу теплотворну здатність –23 МДж/кг та може використовуватися як додаткове джерело енергії. Слід зауважити, що процес одержання біогазу не має негативного впливу на навколишнє середовище, тобто є еко безпечним, а також вироблене паливо є екологічно чистим.[37]

Основними напрямками його підвищення є наступні:

1.Посилення державного контролю за додержанням вимог природоохоронного законодавства –перевірка об'єктів, припинення (можливо за рішенням суду) експлуатації технологічного обладнання, що причиняє шкоду навколишньому середовищу, припинення засмічення та забруднення земель відходами, контроль за обсягами зняття родючого ґрунту, припинення самовільного водозабору з підземних джерел, контроль обсягів викидів в атмосферу та скидів в водні джерела та ін.

2.Проведення екологічного аудиту, метою якого є визначення відповідності сучасної екологічної ситуації екологічним стандартам, які б забезпечували оптимальний стан довкілля та безпеку життєдіяльності людини. Результати екологічного аудиту дозволять підприємству зосередити зусилля на конкретних напрямках зниження техногенного навантаження на довкілля.

3.Подовжувати наукові розробки у галузі охорони довкілля: фундаментальні та прикладні наукові дослідження у напрямку екологічної безпеки та раціонального природокористування; проведення дослідницьких, пошукових, проектних, конструкторських, проектних робіт, розробка та впровадження у практичну діяльність інноваційної техніки і технологій, розробка і впровадження інформаційних систем різного призначення (вимірювальних, аналітичних) у

					<i>Екологія</i>	Арк.
						75
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

екологічну сферу; розробка екологічних проектів та програм різного рівня, пошук джерел та визначення обсягів їх фінансування.

4. Екологічна освіта та інформування громадськості. Підготовка еколого орієнтованих спеціалістів для підприємств регіону є важливим напрямком підвищення екологізації, оскільки, як було відмічено раніше, на сучасному етапі важлива зміна світогляду майбутнього фахівця у напрямку впровадження у практичну діяльність будь-які засади скрізь екологічний погляд.

5. Використання можливостей, які надає залучення міжнародної технічної допомоги та діяльність програм/проектів зовнішньої допомоги.

6. Основним напрямком роботи у сфері поводження з відходами залишається вирішення питання забезпечення повного збирання і видалення побутових відходів, ліквідація несанкціонованих звалищсміття, створення системи збирання небезпечних відходів з метою передачі їх для подальшої утилізації, обробки(переробки)на спеціалізовані підприємства, запровадження роздільного збирання корисних компонентів твердих побутових відходів на території всіх населених пунктів, будівництво сучасних комплексів з управління комунальними відходами.[36-39]

### **5.2. Забруднення води молокопереробних підприємств. Заходи по їх зменшенню**

Стічні води молокопереробних підприємств належать до категорії концентрованих за органічними забруднювачами. Вони утворюються під час миття тари, технологічного обладнання, приміщень та забруднюються залишками молока, продуктами його перероблення, мийними засобами тощо. Об'єм та забрудненість стічних вод залежать від профілю підприємства, що переробляє молоко.[40]

На окремих підприємствах у складі стічних вод міститься мала кількість азоту через особливості технологічного процесу та асортименту продукції. За такої ситуації доцільно змішувати виробничі стоки з господарсько-побутовими. Концентрація фосфору в стічних водах молокозаводів достатня для розвитку мікрофлори на очисних спорудах. Мікробіологічне забруднення стоків молочної

					<i>Екологія</i>	Арк.
						76
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

промисловості невисоке, це в основному мікроорганізми, що спричиняють спиртове, пропіоново кисле та масляно кисле бродіння. Закислення середовища негативно впливає на експлуатацію очисних систем, які працюють за принципом аеробної ферментації. Стічні води молокопереробних підприємств належать до концентрованих, тому використовувати для їх очищення стандартну технологію очищення міських стоків неможливо.

На маслосирзаводах (при виробництві сиру) утворюється велика кількість сироватки.[40]

Методи перероблення й використання молочної сироватки:

1. Використання в натуральному вигляді .Молочна сироватка може широко використовуватися у кондитерській промисловості.

2. Перероблювання і використання у вигляді концентратів. Цей напрямок полягає в отриманні концентратів шляхом згущення або сушіння.

3. Виділення і використання найбільш цінних компонентів. Найбільш цінні компоненти молочної сироватки виділяються із сироватки та використовуються в промислових масштабах.

4. Перероблювання сироватки біологічним методом. Серед біологічних методів перероблення сироватки найперспективнішим є ферментативний гідроліз дисахариди лактози до моноцукрів глюкози й галактози[2].

Виробництво твердих сирів характеризується трудомісткістю та енергомісткістю виробничого процесу, низьким виходом сиру і тривалим терміном визрівання. Низький технічний і технологічний рівень підприємств, високий рівень застосування ручної праці призводить до значних втрат сухих речовин при виробництві сиру; додаткового механічного та бактеріального забруднення; величезних енергетичних витрат; погіршення екології. Стічні води маслосирзаводів поділяються на дві категорії: висококонцентровані – утворюються в цеху виробництва сирів та масла; низько концентровані – утворюються під час миття тари, технологічного обладнання та приміщень від забруднень залишками молока, продуктами його перероблення, мийними засобами, тощо.[38]

Ефективними є такі способи очищення висококонцентрованих стічних вод:

- Для первинного очищення стічних вод використовувати жири вловлювач – спеціальне обладнання, основною функцією якого є фільтрація й очищення стічних вод від жиру.
- Ефективність попереднього методу є невисокою. Значна частка жиру та інших органічних речовин залишається у стоках. Вони й надалі є висококонцентрованими, тому наступним етапом їх очищення є анаеробне бродіння в метантенку.
- ХСК вод після очищення в метантенку стає набагато нижчим, проте води все ж залишаються забрудненими, їх ХСК складає до 2000 мг О<sub>2</sub>/ дм<sup>3</sup>. Тому для їх повного доочищення доцільним є використання аеробного біологічного очищення.[39-41]

Джерелом забруднення атмосфери на сиробних заводах є цех виготовлення парафіну. Його концентрація в повітрі становить до 5 мг/м<sup>3</sup>. Значна кількість молочного пилу потрапляє в атмосферу із сушарок при виготовленні сухого молока. Для очищення газопилових викидів використовують фільтри: циклони, рукавні фільтри, мокрі фільтри. Ступінь очищення повітря в циклонах залежить від швидкості потоку, який не завжди рівномірний. Тому зазвичай використовують ще й рукавні фільтри для кращого очищення. Ефективність роботи фільтрів визначають по втратах продукту, наприклад, при фільтруванні через циклон сухої сироватки втрати виробництва становить 1,5 %, тобто стільки продукту в вигляді пилу потрапляє в атмосферу. Якщо поряд (після) циклону застосовують рукавний фільтр втрати (і забрудненість атмосфери) зменшується до 0,8 %. В повітрі, що виходить з сушарок (перед очисними спорудами — фільтрами), кількість пилу досягає 3000-5000 мг/м<sup>3</sup>. Отже, основними джерелами забруднення довкілля підприємствами молокопереробної промисловості є стічні води та газопилові викиди, що створюють небезпечну екологічну ситуацію внаслідок викидів та скидів шкідливих речовин у довкілля.[41]

					<i>Екологія</i>	Арк.
						78
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## ВИСНОВКИ

Отже, метою даної роботи було розроблення нового виду кисломолочного напою - продукту кефірного збагаченого фосфопептидами.

Для досягнення поставленої мети було проведено літературний та патентний пошук щодо продуктів функціонального призначення.

В ході досліджень отримано біологічно активні фосфопептиди з казеїнату натрію методом протеолізу ензиму та субстрату. Внаслідок цього методу утворився супернатан, який і було використано, щоб отримати фосфопептиди.

Також було розглянуто чутливість дріжджів, лактобактерій та золотистого стафілококу до різних концентрацій фосфопептидів. За діаметром затримки росту мікроорганізмів навколо лунки  $>15\text{мм}$ , а отже, можна стверджувати, що казеїнові фосфопептиди не проявляють бактреріостатичної дії щодо молочнокислих мікроорганізмів досліджуваних концентраціях.

Дослідивши вплив фосфопептидів на органолептичні показники кефіру отримали кефірний продукт збагачений фосфопептидами з такими показниками: зовнішній вигляд та консистенція були однорідними та в'язкими з порушеним згустком; запах чистий, кисломолочний; смак щипкий, сторонніх присмаків і запахів; колір молочно-білий, рівномірний за всією масою. Порівнявши ці показники і показники кефіру звичайного зробили висновок, що вміст фосфопептидів не впливає на органолептичні показники кефіру.

Також як методи дослідження було взято визначення кислотності молока, проводили титруванням розчину NaOH, та його м.ч.ж. (дослід проводився у молочних жиромірах). Зразки відповідали нормам.

					<b>18 151 19НГ 000 ПЗ</b>		
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>			
<i>Розроб.</i>		<i>Маліцька Н.І.</i>			<b>Висновки</b>		
<i>Перевір.</i>		<i>Сторож Л.А.</i>					
<i>Реценз.</i>		<i>Зварич Н.М.</i>					
<i>Н. Контр.</i>							
<i>Затверд.</i>		<i>Покотило О.С.</i>					
					<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушіє</i>
						79	83
						<b>ТНТУ, ФМТ, гр. МЛМ-61</b>	

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Безпека харчування: сучасні проблеми: Посібник-довідник / Укл.: А.В. Бабюк, О.В. Макарова, М.С. Рогозинський, Л.В. Романів, О. Є. Федорова – Чернівці: Книги – XXI, 2005. – 456 с
2. Закон України “Про якість та безпеку харчових продуктів і продовольчої сировини”. – Відомості Верховної Ради, 2002, № 48, с. 359.
3. Домарецький В.А., Остапчук М.В., Українець А.І. Технологія харчових продуктів. – К.: НУХТ, 2003. – 572 с.
4. Технология пищевых производств: Учеб. для вузов /Под ред. Л.П. Ковальской // Ковальская Л.П., Суходол В.Ф., Куц А.М. и др.- М.: Колос, 1999.- 752 с.
5. Демченко М.Т., Поважний С.Ф. Системи технологій: Навч. посібник. – Донецьк: ДонДУУ, 2008. – 355 с.
6. Железна А.О. Основи взаємозамінності, стандартизації та технічних вимірювань: Навч. посібник для студ. машинобудівних та приладобудівних спеціальностей. – К.: Кондор, 2004. – 796 с.
7. ГОСТ Р 52093-2003 Кефир. Технические условия
8. Герасимова В.А., Белокурова Е.С., Вытовтов А.А. Товароведение и экспертиза вкусовых товаров. – СПб., Питер Принт, 2003
9. Дубцов Г. Г. Товароведение пищевых продуктов. – М, 2001.
- 10.Технология молока и молочных продуктов./ Г.В. Твердохлеб, З.Х. Диланян, Л.В. Чекулаева и др. – М.: Агропромиздат, 1991. – 463 с.
- 11.Шепелев А. Ф., Кожухова О.И. Товароведение и экспертиза молока и молочных продуктов. – Ростов-на-Дону, 2001.
- 12.Степаненко, П. П. Мікробіологія молока і молочних продуктів: підручник для ВУЗов - Сергієв Посад: ТОВ «Все для Вас Підмосков'я», 1999.? 415 з.:
- 13.ГОСТ 10444.11-89 Молоко і молочні продукти. Мікробіологічні показники;
- 14.Лікувально-профілактичні властивості молочних продуктів з лактулозой

					<b>18 151 19НГ 000 ПЗ</b>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Малицька Н.І.</i>			<b>Список використаних літературних джерел</b>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркуші</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Сторож Л.А.</i>					80	83
<i>Реценз.</i>		<i>Зварич Н.М.</i>						
<i>Н. Контр.</i>						<b>ТНТУ, ФМТ, гр. МЛМ-61</b>		
<i>Затверд.</i>		<i>Покотило О.С.</i>						



- [Електронний ресурс] - Режим доступу <http://www.korovka.ru/pybl3.htm>.
15. Гулич М. – професор Інституту гігієни і медичної екології Академії медичних наук України: «Дослідження молочних продуктів».
  16. Пучкова Ю. С, Криштафович В. І. : методичні вказівки до лабораторних завдань(розділ: «Молоко і молочні товари), М. : 1999 р..
  17. Рудавська Г. Б: «Молочні продукти спеціального призначення».
  18. Сірохман І. В. , Задорожний І. М., Пономарьов П. Х. «Товарознавство продовольчих товарів», 1998.
  19. Возіанов О.Ф. Харчування та здоров'я населення України // Журнал Академії медичних наук України. – 2002. – Т. 8, №4. – С. 645–657.
  20. Воробьев Р.И. Питание и здоровье. – М.: Медицина, 1990. – 160 с.
  21. Губергриц А.Я., Линевский Ю.В. Лечебное питание. 2-е изд., доработ. и доп. – К.: Вища школа, 1985. – 296 с.
  22. Екотрофологія. Основи екологічно безпечного харчування. Навчальний посібник / Т.М. Димань, М.М. Барановський, Г.О. Білявський, О.В. Власенко, Л.В. Мороз. – Київ: Лібра, 2006. – 304 с.
  23. Припутіна Л.С, Велоцкая В.Б. Пищевые продукты в питании человека. – К.: Здоровье, 1984. -96 с.
  24. Харчування людини / Т.М. Димань, М.М. Барановський, М.С. Ківа та ін.: Під ред. Т.М. Димань. – Біла Церква, 2005. – 300 с.
  25. Г. Є. Поліщук, О. В. Грек, Т. А. Скорченко та ін. Технологія молочних продуктів: підруч. — К. : НУХТ, 2013. — 502 с.
  26. Поліщук Г.Є., Грек О.В., Скорченко Т.А. та ін. Технологічні розрахунки у молочній промисловості: навч. посіб. –К.: НУХТ, 2013. – 394 с.
  27. Н.К. Ростроса, П. Мордвинцева Курсовое и дипломное проектирование предприятий молочной промышленности : (Учебники и учебные пособия для учащихся техникумов). М.: Агропромиздат, 1989. — 303 с.
  28. ДСТУ 4418:2005. СМЕТАНА
  29. ДСТУ 4343:2004 Йогурти. Загальні технічні умови
  30. ДСТУ 4540:2006 НАПОЇ АЦИДОФІЛЬНІ Технічні умови

					Список використаних літературних джерел	Арк.
						81
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

31. ДСТУ 4539:2006 Простокваша Технічні умови
32. Желібо Є. П. Заверуха Н.М., Зацарний В.В. Безпека життєдіяльності. Навчальний посібник. / За ред. Желібо Є. П. 4-е видання. – К.; Каравела, 2004. - 328 с.
33. Державні санітарні правила і норми роботи з візуальними дисплейними терміналами електронно-обчислювальних машин ДСанПІН 33 2 007 98
34. Геврик Є О Охорона праці. – К.: Ельга, Ніка-Центр, 2003 – 280 с
35. Жидецький В Ц Основи охорони праці – Львів Афіша, 2002 – 320 с
36. Запольський А.К. Екологізація харчових виробництв / А. Запольський, А.Українець. – К.: Вища школа, 2005. – 423 с.
37. Куніжев С.М., Шуваєв В. А. Нові технології у виробництві молочних продуктів. – М.: Делі принт, 2004. -203 с.
38. Крусь Г.М. Технологія молока і молочних продуктів / Г.М. Крусь, А.Г. Храмцов, З.В. Волокітіна, С.В. Карпичев; Під ред. А.М. Шалигін. - М.: Колос, 2007. - 455 с.
39. Гахович Н.Г. Інноваційні важелі екологізації промислового виробництва / Н.Г. Гахович // Інноваційно-інвестиційні проблеми розвитку економіки України : матер. наук.-практ. конф. (Київ, 17 грудня 2010 р.). –К. : НАУ, 2010. –С. 44–47.
40. Гахович Н.Г. Проблеми та перспективи екологізації промислового виробництва / Н.Г. Гахович // Теорія і практика сучасної економіки : матер. XI Міжнар. наук.-практ. конф. (Черкаси, 6-8 жовтня 2010 р.). –Черкаси : ЧДТУ, 2010. –Т. 1. –С. 40–42.
41. Гахович Н.Г. Стан і проблеми екологізації промислового виробництва / Н.Г. Гахович // Економіка України. –2008. –№4. –С.73–81.
42. Бабічев В.В., Сорокін Г.Ф. Охорона праці та техніка безпеки / В.В. Бабічев, Г.Ф. Сорокін. - К.: Дніпро, 1996. - 224 с.
43. Денісенко Г.Ф. Охрана труда / Г.Ф. Денісенко. - М.: Заря, 1985. - 319 с.
44. Жидецкий В.Ц., Джигирей В.С., Мельников А.В. Основы охраны труда / В.Ц. Жидецкий, В.С. Джигирей, А.В. Мельников. - Львов: Афиша, 2000. - 351 с.

					Список використаних літературних джерел	Арк.
						82
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

45. Носовський Т.А. Основи техніки безпеки / Т.А. Носовський. - К.: Лібідь, 1992. - 140 с.
46. НПАОП 0.00-1.02-99. Правила будови і безпечної експлуатації ліфтів [Електронний ресурс]. - Режим доступу : <http://www.dnaop.com/html/83.html>
47. НПАОП 0.00-5.03-95. Типова інструкція з безпечного ведення робіт для кранівників (машиністів) стрілових самохідних (автомобільних, гусеничних, залізничних, пневмоколісних) кранів [Електронний ресурс]. - Режим доступу : <http://www.dnaop.com/html/2094.html>
48. Пижик Г.М., Кузьмин А.П., Гогиташвили Г.Г. Управление безопасностью труда на предприятиях / Г.М. Пижик, А.П. Кузьмин, Г.Г. Гогиташвилию. - М.: Искра, 1982. - 116 с.
49. Правила будови і безпечної експлуатації вантажопідіймальних кранів 20.08.2002 N 409 ( v0409203-02 ) [Електронний ресурс]. - Режим доступу : <http://zakon.nau.ua/doc/?code=v0409203-02>
50. Правила будови і безпечної експлуатації вантажопідіймальних кранів 18.06.2007 N 132 [Електронний ресурс]. - Режим доступу : <http://ua-info.biz/legal/basevw/ua-wmejkt/str1.htm>

					Список використаних літературних джерел	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		83