

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 сирково-рослинного продукту**
з впровадженням інновації у цеху сиру кисломолочного
та виробів з нього

Виконав: студент VI курсу, групи МЛмз-61

спеціальності

181 «Харчові технології»

(шифр і назва спеціальності)

Лотоцький В.М.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник

Сторож Л.А.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль

Покотило О.С.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Рецензент

Зварич Н.М.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

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

Факультет інженерії машин, споруд та технологій

Кафедра харчової біотехнології і хімії

Освітній ступінь магістр

Напрямок підготовки

(шифр і назва)

Спеціальність 181 «Харчові технології»

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри Проф. Покотило О.С.

«_____» _____ 201__ р.

З А В Д А Н Н Я
НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Лотоцькому Володимирі Михайловичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи

Розроблення сирково-рослинного продукту

з впровадженням інновації

у цеху сиру кисломолочного та виробів з нього

Керівник роботи

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

(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 роботи

грудень 2019 р.

3. Вихідні дані до роботи

Спеціальна, періодична література та нормативна

документація з питань досліджень.

Методики та методи досліджень стандартні та уніфіковані.

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

Вступ. Техніко-економічне обґрунтування проекту. Технологічна частина проекту: технологічні розрахунки виробництва запроєктованого асортименту; вибір та обґрунтування технологічних процесів і режимів виробництва; забезпечення технологічного процесу виробництва

запроєктованого асортименту. Науково-дослідна частина проекту: аналітичний огляд

літературних джерел; мета, об'єкт, предмет та методи

дослідження; результати дослідження. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях.

Екологія. Висновки. Список використаних літературних джерел.

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

Схема напрямків технологічної переробки сировини

Апаратурно-технологічна схема виробництва з елементами ТХК і МБК

План підприємства (цеху) (М1:100)

Розріз виробничого цеху

Аркуші науково-дослідної роботи

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Аналітичний огляд та патентний пошук інформації	01.09.2019- 22.09.2019	
	відповідно до теми дипломної роботи		
2.	Виконання технологічної частини дипломної роботи	23.09.2019- 13.10.2019	
3.	Викреслювання листів технологічної частини	14.10.2019- 27.10.2019	
3.	Опрацювання методики досліджень	28.10.2019- 03.11.2019	
4.	Виконання експериментальних досліджень	04.11.2019- 24.11.2019	
5.	Підготовка аркушів науково-дослідної роботи	25.11.2019- 1.12.2019	
6.	Збір інформації до виконання розділу «Екологія» та «Охорона праці і безпека в надзвичайних ситуаціях»	2.12.2019- 8.12.2019	
7.	Закінчення написання розділів	10.12.2019	
8.	Подання дипломної роботи до захисту	20.12.2019	

Студент

_____ (підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник роботи

_____ (підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Лотоцький В.М. Розроблення сирково-рослинного продукту з впровадженням інновації у цеху сиру кисломолочного та виробів з нього. – Рукопис.

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

Метою дипломної роботи є розробка нового виду сирково-рослинного продукту. Результати проведених досліджень підтвердили доцільність і перспективність в якості рослинної сировини використовувати пюре перцю солодкого, оскільки даний наповнювач сприяє збагаченню продукту антоціанами, каротиноїдами, покращенню органолептичних властивостей. Обґрунтовано та розроблено рецептурний склад і технологію сирково-рослинного продукту з додаванням перцю солодкого.

Ключові слова: сир кисломолочний, сиркові вироби, антиоксиданти, перець солодкий

ANNOTATION

Lototskyi V.M. Development of the curd-vegetable product with implementation of the innovation in the department of curd and products made of it. – Manuscript.

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

The purpose of the master's work is the development of a new kind of curd-vegetable product. The results of the conducted researches confirmed the feasibility and perspective to use as vegetable material sweet pepper puree, because this filler promotes product enrichment with anthocyanins and carotenoids, improvement of the organoleptic properties. Prescription composition and technology of the curd-vegetable product with sweet pepper have been justified and developed.

Key words: curd, curd articles, antioxidants, sweet pepper.

					<i>ДР 18-549.00.00.000 ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	<i>Анотація</i>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Розроб.</i>		<i>Лотоцький В.</i>						
<i>Перевір.</i>		<i>Сторож Л.А.</i>						
<i>Консульт.</i>		<i>Сторож Л.А.</i>						
<i>Затв.</i>		<i>Покотило</i>						
						<i>ТНТУ імені Івана Пулюя, ФМТ, МЛМЗ-61</i>		

ЗМІСТ

1.	Вступ.....
2.	Технологічна частина проекту.....
2.1.	Технологічні розрахунки виробництва запроєктованого асортименту.....
2.1.1.	Таблиця вихідних даних для розрахунку продуктів.....
2.1.2.	Схема напрямків технологічної переробки сировини.....
2.1.3.	Сировинно-продуктовий розрахунок.....
2.1.4.	Зведена таблиця розрахунку продуктів.....
2.2.	Вибір та обґрунтування технологічних процесів і режимів виробництва молочних продуктів.....
2.2.1.	Вимоги до сировини, використовуваної для виробництва молочних продуктів.....
2.2.2.	Опис загальних операцій виробництва молочних продуктів..
2.2.3.	Опис технології виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту
2.2.4.	Організація технохімічного і мікробіологічного контролю виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту.....
2.3.	Забезпечення технологічного процесу виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту.....
2.3.1.	Підбір технологічного обладнання.....
2.3.2.	Розрахунок площ виробничих і допоміжних приміщень.....

						ДР 18-549.00.00.003 ПЗ				
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	Зміст			<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Розроб.</i>		<i>Лотоцький В.</i>								
<i>Перевір.</i>		<i>Сторож Л.А.</i>								
<i>Консульт.</i>		<i>Сторож Л.А.</i>								
<i>Затв.</i>		<i>Покотило</i>								
						ТНТУ імені Івана Пулюя, ФМТ, МЛМЗ-61				

3.	Науково-дослідна частина проекту.....
3.1	Аналітичний огляд літературних даних.....
3.1.1.	Антимікробні та лікувальні властивості перцю і інших рослинних добавок, які можуть використанні, як добавки до сирів з метою подовження строків їх зберігання.....
3.1.2.	Характеристика властивостей сирів з доданням трав, спецій та приправ.....
3.1.3.	Антиоксидантні властивості перцю солодкого червоного ...
3.2	Мета, об'єкт, предмет та методи дослідження.....
3.3.	Результати дослідження.....
3.3.1.	Обґрунтування рецептури. Приготування дослідних зразків..
3.3.2.	Визначення якісних показників сирково-рослинного продукту.....
3.3.3.	Визначення органолептичних і фізико-хімічних показників сирково-рослинного продукту.....
4.	Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях.....
4.1.	Охорона праці.....
4.2.	Безпека в надзвичайних ситуаціях.....
5.	Екологія.....
	Висновки.....
	Список використаних літературних джерел.....
	Додатки

					Зміст	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. ВСТУП

Актуальність досліджень. Забезпечення людей збалансованим і повноцінним харчуванням є однією із важливою умовою розвитку сучасної харчової промисловості, в концепції якої лежить використання різних рослинних компонентів багатих на біологічно-активні речовини. Це пов'язано з тим, що практичний світовий досвід вказує на те, що не раціональне і незбалансоване харчування є причиною виникнення багатьох хвороб обміну речовин, шлунково-кишкового тракту, серцево-судинної системи, тощо (44, 45, 46). Тому науковці і спеціалісти харчової промисловості працюють над завданням розробки рецептури і технологій новітніх харчових продуктів, які мають на меті ціленаправлено покращити фізико-хімічні властивості існуючих продуктів, які б відповідали фізіологічним потребам організму людини різних вікових груп [42, 43].

Постановка проблеми. Узагальнений аналіз літературної інформації виявив, що кисломолочний сир – це молочний продукт, який служить основою для створення різних сиркових виробів і напівфабрикатів [34, 38, 39, 41]. Унікальність кисломолочного сиру полягає в тому, що він характеризується наявністю повноцінного білка в межах від 12 до 19 %, молочного жиру до 18 %, вуглеводів до 1,5 % та мінеральних речовин в межах 1,5 %, які багаті на легко засвоюваний кальцій і фосфор, вітаміни А і групи В. Крім того енергетична цінність 100 г кисломолочного сиру становить від 95 до 250 ккал, що залежить від масової частки жиру в ньому [36, 37]. Враховуючи значну засвоюваність кисломолочного сиру його рекомендують для як для дієтичного, так і повноцінного харчування для різних вікових верств населення [37, 40].

					ДР 18-549.00.00.000 ПЗ			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	Вступ	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Розроб.</i>		<i>Лотоцький В.</i>						
<i>Перевір.</i>		<i>Сторож Л.А.</i>						
<i>Консульт.</i>		<i>Сторож Л.А.</i>						
<i>Затв.</i>		<i>Покотило</i>						
						ТНТУ імені Івана Пулюя, ФМТ, МЛМЗ-61		

Проте молочні продукти, які виготовлені на основі кисломолочного сиру, характеризуються не тривалим строком зберігання [35]. Це пов'язано з тим, що різні добавки, які додають або вносять в уже готову основу (кисломолочний сир), в подальшому не піддаються тепловій обробці. Тому до таких сиркових виробів для подовження строків їх зберігання додають різні консерванти та стабілізатори, які гальмують розвиток технічно шкідливої мікрофлори. Враховуючи те, що штучні харчові добавки не є популярними серед споживачів, які з кожним роком є більш вибагливими до складу харчового продукту нині природні сполуки з консервуючими властивостями здобули важливе місце в галузі харчової науки, як альтернативи до традиційних синтетичних добавок. Щоб бути ефективними, біоконсерванти повинні мати антиоксидантну та/або антимікробну дію, характеристики, якої часто зустрічаються в рослинній сировині. Нами для розроблення молочного продукту на основі кисломолочного сиру, зокрема кисломолочної пасти, було обрано додавання до нього перцю, петрушки, кропу, які проявляють антимікробні та антиоксидантні властивості та покращують органолептичні показники продукту, використання їх у молочній промисловості підтверджено багатьма дослідженнями [8, 9, 12, 13].

Отже, з огляду на те, що сиркові вироби є відмінним живильним середовищем для розвитку і росту мікроорганізмів різних температурних груп, у тому числі і збудників харчових отруєнь [33], актуальними і перспективним розроблення рецептури та технології виготовлення сучасних кисломолочних продуктів з вмістом природної рослинної сировини, яка проявляє антимікробні та антиоксидантні властивості.

Метою роботи є наукове обґрунтування і розроблення нового виду сирково-рослинного продукту з впровадженням інновації у цеху сиру кисломолочного і виробів з нього.

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

2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1. Технологічні розрахунки виробництва запроєктованого асортименту

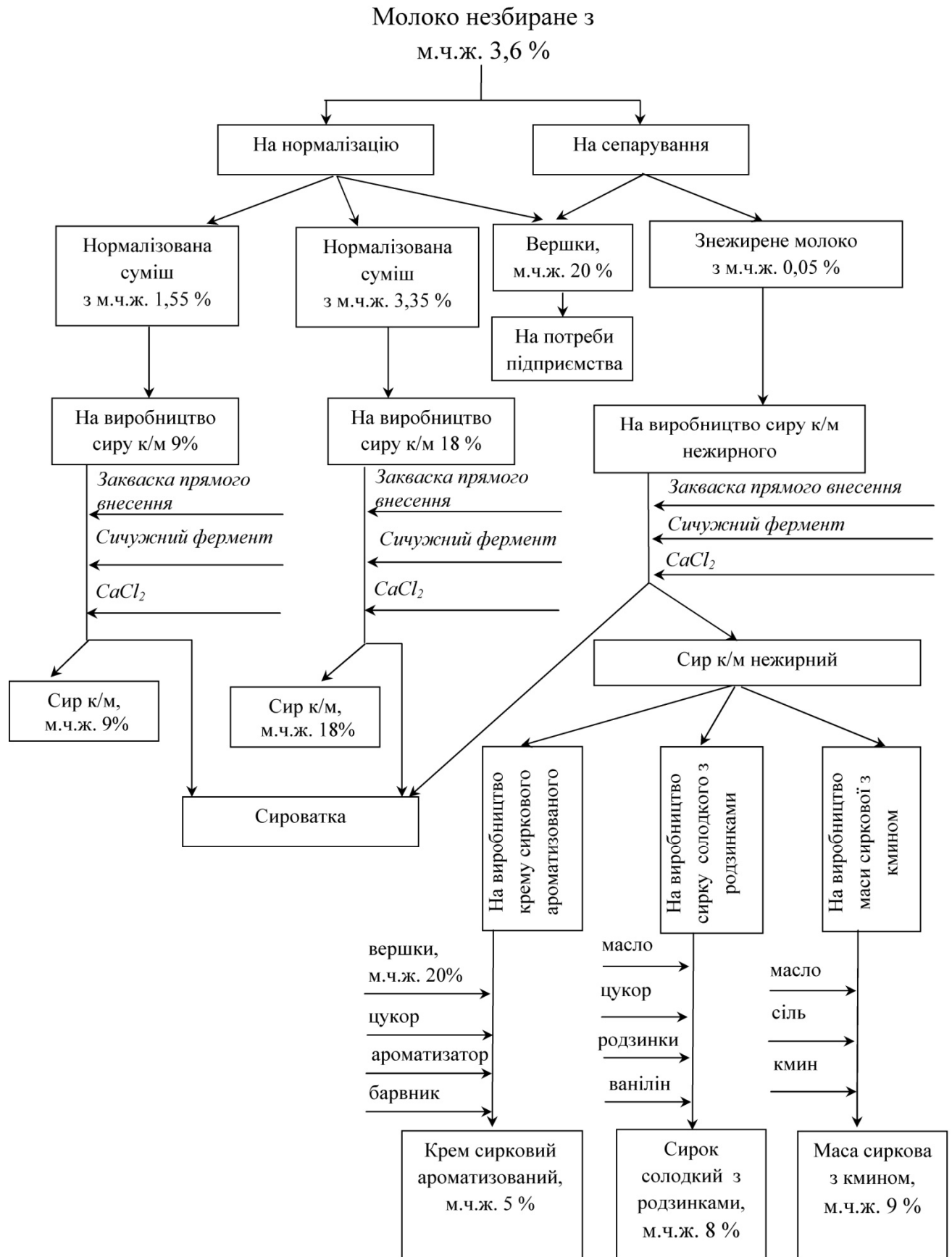
2.1.1. Таблиця вихідних даних для розрахунку продуктів

Таблиця 2.1 – Вихідні дані для розрахунку продуктів

Назва продукту	Маса продукту, кг	Спосіб виробництва	Вид фасування, місткість	Норма витрат на 1000 кг продукту, кг	Нормативний документ на продукт
Сир кисломолочний з м.ч.ж. 18 %	792,99	Традиційний	Брикет, 250 г	6144/ 1006,8	ДСТУ 4554:2006
Сир кисломолочний з м.ч.ж. 9 %	660,57	Традиційний	Брикет, 250 г	6656/ 1006,8	ДСТУ 4554:2006
Сир кисломолочний нежирний	–	Традиційний	–	7599/ 1006,8	ДСТУ 4554:2006
Крем сирковий ароматизований м.ч.ж. 5 %	1000	Періодичне змішування	Стакан полістироловий, 250 г	1019,3	ДСТУ 4503:2005
Сирок солодкий з родзинками, м.ч.ж 8 %	1000	Періодичне змішування	Брикет, 100 г	1010,5	ДСТУ 4503:2005
Маса сиркова з кмином, м.ч.ж. 9 %	903,97	Періодичне змішування	Коробочка полістиролова, 250 г	1010,5	ДСТУ 4503:2005

					ДР 18-549.00.00.002 ПЗ		
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ доцм.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>			
<i>Розроб.</i>		<i>Лотоцький В.</i>			<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Архів</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Сторож Л.А.</i>					
<i>Консульт.</i>		<i>Сторож Л.А.</i>			ТНТУ імені Івана Пулюя, ФМТ, М/мз-61		
<i>Затв.</i>		<i>Покотило О.С.</i>					
Технологічна частина							

2.1.2. Схема напрямків переробки молока



Технологічна частина

Арк.

Змн. Арк. № доцм. Підпис Дата

2.1.3. Розрахунок продуктів запроєктованого асортименту

Розрахунок сиру кисломолочного з м.ч.ж. 9 %

1. Масова частка білку в молоці:

$$B_M = 0,5 \cdot J_{\text{незб.м}} + 1,3, \quad (2.1)$$

де $J_{\text{незб.м}}$ – масова частка жиру незбираного молока, %.

$$B_M = 0,5 \cdot 3,6 + 1,3 = 3,1 \%$$

2. Масова частка жиру нормалізованого молока:

$$J_{\text{н.м}} = K_M \cdot B_M, \quad (2.2)$$

де K_M – коефіцієнт нормалізації.

$$J_{\text{н.м}} = 0,5 \cdot 3,1 = 1,55 \%$$

3. Маса нормалізованого молока при нормалізації в потоці:

$$M_{\text{н.м}} = \frac{M_{\text{незб.м}} \cdot (J_B - J_{\text{незб.м}})}{J_B - J_{\text{н.м}}} \cdot \frac{100 - B_H}{100}, \quad (2.3)$$

де J_B – жирність вершків;

B_H – втрати молока при нормалізації.

$$M_{\text{н.м}} = \frac{5000 \cdot (20 - 3,6)}{20 - 1,55} \cdot \frac{100 - 0,4}{100} = 4426,67 \text{ кг}$$

3. Маса вершків:

$$M_B = (M_{\text{незб.м}} - M_{\text{н.м}}) \cdot \frac{100 - B_J}{100}, \quad (2.4)$$

де B_J – втрати жиру при нормалізації.

$$M_B = (5000 - 4426,67) \cdot \frac{100 - 0,07}{100} = 572,93 \text{ кг}$$

5. Маса сиру кисломолочного:

$$M_C = \frac{M_{\text{н.м}} \cdot 1000}{H_B}, \quad (2.5)$$

де H_B – норма витрат нормалізованої суміші на виробництво 1 т продукту.

					<i>Технологічна частина</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис	Дата		

$$M_c = \frac{4426,67 \cdot 1000}{6656} = 665,06 \text{ кг}$$

6. Маса готового продукту (сиру кисломолочного з м.ч.ж. 9%) із урахуванням втрат у процесі фасування:

$$M_{г.пр} = \frac{M_c \cdot 1000}{P}, \quad (2.6)$$

де P – норма витрат сиру кисломолочного при фасуванні у брикети по 250 г.

$$M_{г.пр} = \frac{665,06 \cdot 1000}{1006,8} = 660,57 \text{ кг.}$$

7. Маса сироватки:

$$M_{сир} = M_{н.м} \cdot B, \quad (2.7)$$

де B – норма збирання сироватки (B=0,8).

$$M_{сир} = 4426,67 \cdot 0,8 = 3541,34 \text{ кг.}$$

Розрахунок сиру кисломолочного з м.ч.ж. 18 %

1. Масова частка білку в молоці знаходимо за формулою 2.3:

$$B_M = 0,5 \cdot 3,6 + 1,3 = 3,1 \%$$

2. Масова частка жиру нормалізованого молока:

$$J_{н.м} = K_M + B_M, \quad (2.8)$$

де K_M – коефіцієнт нормалізації.

$$J_{н.м} = 0,25 + 3,1 = 3,35 \%$$

3. Масу нормалізованого молока при нормалізації в потоці визначаємо за формулою 2.3:

$$M_{н.м} = \frac{5000 \cdot (20 - 3,6)}{20 - 3,35} \cdot \frac{100 - 0,4}{100} = 4905,23 \text{ кг}$$

3. Масу вершків знаходимо за формулою 2.4:

$$M_B = (5000 - 4905,23) \cdot \frac{100 - 0,07}{100} = 93,85 \text{ кг}$$

5. Масу сиру кисломолочного розраховуємо за формулою 2.5 :

					<i>Технологічна частина</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис	Дата		

$$M_c = \frac{4905,23 \cdot 1000}{6144} = 798,38 \text{ кг}$$

6. Маса готового продукту з урахуванням втрат у процесі фасування у брикети по 250 г:

$$M_{г.пр} = \frac{798,38 \cdot 1000}{1006,8} = 792,99 \text{ кг.}$$

7. Маса сироватки:

$$M_{сир} = 4905,23 \cdot 0,8 = 3924,18 \text{ кг.}$$

Розрахунок сиру кисломолочного нежирного

1. Масова частка білку в незбираному молоці становить:

$$B_M = 0,5 \cdot 3,6 + 1,3 = 3,1 \%$$

2. Масова частка білку в знежиреному молоці:

$$B_{зн.м} = \frac{B_M \cdot (100 - Ж_{зн.м})}{100 - Ж_{незб.м}}, \quad (2.9)$$

де $Ж_{зн.м}$ – масова частка жиру в знежиреному молоці, $Ж_{зн.м} = 0,05 \%$.

$$B_{зн.м} = \frac{3,1 \cdot (100 - 0,05)}{100 - 3,6} = 3,2 \%$$

3. Маса знежиреного молока при жирності одержаних вершків 20 %:

$$M_{зн.м} = \frac{M_{нз.м} \cdot (Ж_B - Ж_{незб.м}) \cdot 100 - B_H}{Ж_B - Ж_{зн.м} \cdot 100}, \quad (2.10)$$

$$M_{зн.м} = \frac{18000 \cdot (20 - 3,6) \cdot 100 - 0,4}{(20 - 0,05) \cdot 100} = 14737,80 \text{ кг}$$

4. Маса вершків:

$$M_B = (18000 - 14737,80) \cdot \frac{100 - 0,07}{100} = 3259,92 \text{ кг}$$

5. Маса сиру кисломолочного нежирного:

$$M_c = \frac{14737,80 \cdot 1000}{7362} = 2001,87 \text{ кг}$$

6. Маса сироватки:

					<i>Технологічна частина</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ доцм.	Підпис	Дата		

$$M_{\text{сир}} = M_{\text{зн.м}} \cdot B,$$

де B – норма збирання сироватки (B=0,8).

$$M_{\text{сир}} = 14737,80 \cdot 0,8 = 11790,24 \text{ кг.}$$

Розрахунок крему сиркового ароматизованого

Знаходимо кількість сиркової суміші для виробництва 1000 кг крему сиркового з врахуванням норми витрат на фасування (H=1019,3 кг/т) за формулою:

$$M_{\text{сум}} = \frac{M_{\text{г.пр.}} \cdot H_{\text{в}}}{1000}, \quad (2.11)$$

$$M_{\text{сум}} = \frac{1000 \cdot 1019,3}{1000} = 1019,3 \text{ кг}$$

Визначення маси компонентів, необхідних для приготування 1019,3 кг сиркової суміші, проводимо за рецептурою і дані зводимо у табл. 2.2:

Таблиця 2.2 – Рецептура на крем сирковий ароматизований (м.ч.ж. 5 %)

Сировина	Витрати на 1 т продукту, кг	
	без урахування втрат	з урахуванням втрат
Сир кисломолочний нежирний з масовою часткою вологи 80 %	575,2	586,30
Вершки з м.ч.ж. 20 %	252,5	257,37
Цукор-пісок	171,9	175,22
Харчовий ароматизатор	0,3	0,31
Харчовий барвник	0,1	0,10
Всього	1000	1019,3

					<i>Технологічна частина</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис	Дата		

Розрахунок сирку солодкого з родзинками

Визначимо кількість сиркової суміші для виробництва 800 кг сирків солодких з родзинками з врахуванням норми витрат на фасування ($H=1010,5$ кг/т) за формулою 2.11.

$$M_{\text{сум}} = \frac{1000 \cdot 1010,5}{1000} = 1010,5 \text{ кг}$$

Визначення маси компонентів, необхідних для приготування 1010,5 кг сиркової суміші, проводимо за рецептурою і дані зводимо у табл. 2.3:

Таблиця 2.3 – Рецептура сирку солодкого з родзинками (м.ч.ж. 8 %)

Сировина	Витрати на 1 т продукту, кг	
	без урахування втрат	з урахуванням втрат
Сир кисломолочний нежирний	716,15	723,67
Масло вершкове з м.ч.ж. 72,5 %	91,40	92,36
Цукор-пісок	132,40	133,79
Родзинки	60,00	60,63
Ванілін	0,05	0,05
Всього	1000	1010,5
Вихід		1000

Розрахунок маси сиркової з кмином

На виробництво крему сиркового ароматизованого і сирку солодкого з родзинками було використано сиру кисломолочного нежирного:

$$586,30 + 723,67 = 1302,61 \text{ кг.}$$

Для маси сиркової з кмином залишається:

$$2001,87 - 1302,61 = 699,26 \text{ кг.}$$

Визначимо, яку кількість сиркової суміші можна приготувати з 699,26 кг сиру кисломолочного відповідно до рецептури, поданої у табл. 2.4.

					<i>Технологічна частина</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ доцм.	Підпис	Дата		

$$1000 \text{ кг} - 765,5 \text{ кг}$$

$$x - 699,26 \text{ кг}$$

$$x = 913,47 \text{ кг}$$

Таблиця 2.4 – Рецептuru маси сиркової з кмином (м.ч.ж. 9 %)

Сировина	Витрати на 1 т продукту, кг
Сир кисломолочний нежирний	765,5
Масло вершкове з м.ч.ж. 72,5 %	204,5
Сіль	15
Кмин	15
Всього	1000

Визначення маси компонентів, необхідних для приготування 913,51 кг сиркової суміші, проводимо за рецептурою.

- маса масла вершкового з м.ч.ж. 72,5 %:

$$204,5 \text{ кг} - 765,5 \text{ кг}$$

$$x - 699,26 \text{ кг}$$

$$x = 186,80 \text{ кг}$$

- маса солі:

$$15 \text{ кг} - 765,5 \text{ кг}$$

$$x - 699,26 \text{ кг}$$

$$x = 13,70 \text{ кг}$$

- маса кмину:

$$15 \text{ кг} - 765,5 \text{ кг}$$

$$x - 699,26 \text{ кг}$$

$$x = 13,70 \text{ кг}$$

Маса готового продукту з урахуванням втрат у процесі фасування становить:

$$M_{\text{г.пр}} = \frac{913,46 \cdot 1000}{1010,5} = 903,97 \text{ кг.}$$

					<i>Технологічна частина</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ доцм.	Підпис	Дата		

Продовження табл. 2.5.

№ п/п	Назва продукту	Отримано при виробництві, кг					
		Нормативована суміш, м.ч.ж. 3,35 %	Нормативована суміш, м.ч.ж. 1,55 %	Знежирене молоко	Сир к/м нежирний	Вершки з м.ч.ж. 20%	Сироватка
1	Сир кисломолочний з м.ч.ж. 18 %	4905,23				93,85	3924,18
2	Сир кисломолочний з м.ч.ж. 9 %		4426,67			572,93	3541,34
3	Сир кисломолочний нежирний			14737, 80		3259,92	11790,24
4	Крем сирковий ароматизований м.ч.ж. 5 %				2001,87		
5	Сирок солодкий з родзинками, м.ч.ж 8 %						
6	Маса сиркова з кмином, м.ч.ж. 9 %						
	Всього	4905,23	4426,67	14737, 80	2001,87	3926,70	19255,76

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

2.2.1. Характеристика якості сировини для виробництва молочних продуктів

Молоко коров'яче незбиране

Молоко коров'яче заготівельне повинно бути не нижче першого ґатунку згідно з ДСТУ 3662 : 2018 «Молоко та молочні продукти. Вимоги при закупівлі».

Молоко, яке закуповують, повинно отримуватись від здорових корів у господарствах, благополучних щодо інфекційних захворювань, та за показниками якості відповідати вимогам вищезазначеного стандарту.

Молоко після доїння фільтрують і охолоджують. Молоко повинно бути натуральним незбираним, чистим, без сторонніх, не властивих свіжому молоку смаку і запаху.

За зовнішнім виглядом та консистенцією молоко повинно бути однорідною рідиною від білого до ясно-жовтого кольору, без осаду та згустків. Не допускається змішування молока від здорових і хворих корів та заморожування молока.

В молоці не допускається вміст інгібуючих речовин (мийно-дезінфікуючих засобів, консервантів, формаліну, соди, аміаку, перекису водню, антибіотиків).

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

За фізико-хімічними і гігієнічними показниками якості молоко розподіляють на три ґатунки: екстра, вищий та перший згідно з вимогами, що вказані в таблиці 2.6. і 2.7.

					<i>Технологічна частина</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.6.

Фізико-хімічні показники

Показник	Норма для гатунків		
	екстра	вищий	перший
Густина (за температури 20 °С), кг/м ³ не менше ніж	1 028,0	1 027,0	
Масова частка сухих речовин, %	≥12,0	≥11,8	≥11,5
Кислотність, °Т	Від 16 до 17	Від 16 до 18	Від 16 до 19
pH	Від 6,6 до 6,7		Від 6,55 до 6,8
Група чистоти, не нижче ніж	I		
Точка замерзання, °С, не вище ніж	-0,520		
Температура молока, °С, не вище ніж	8		

Таблиця 2.7

Вміст мікроорганізмів і соматичних клітин

Показник	Норма для гатунків		
	екстра	вищий	перший
КМАФАнМ (за температури 30 °С), тис. КУО/см ³	≤100	≤300	≤500
Кількість соматичних клітин, тис./см ³	≤400	≤400	≤500

Допоміжні матеріали, що використовуються при виробництві сиркових виробів, повинні відповідати вимогам таких нормативних документів:

ДСТУ 4623-2006 Цукор білий. Технічні умови.

ДСТУ 4399:2005 Масло вершкове. Технічні умови.

					<i>Технологічна частина</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докum.	Підпис	Дата		

ГОСТ 16599-71 Ванилин. Технические условия (Ванілін. Технічні умови)

ГОСТ 6882-88 Виноград сушеный. Технические условия (Виноград сушений. Технічні умови)

ДСТУ 3583:2015 Сіль кухонна. Загальні технічні умови.

ДСТУ ISO 6465:2003. Кмин цілий. Технічні умови.

2.2.2. Опис загальних операцій виробництва молочних продуктів

До загальних операцій виробництва сиру кисломолочного відноситься:

- приймання молока-сировини;
- очищення молока;
- охолодження молока;
- тимчасове резервування;
- підігрів та нормалізація (сепарування);
- пастеризація нормалізованого молока (знежиреного молока);
- заквашування і сквашування.

Технологічний процес виробництва сиру кисломолочного починається з приймання молока-сировини. Кожна партія молока перемішується і відбирається проба для визначення органолептичних, мікробіологічних та фізико-хімічних показників. Після визначення якості молока та відповідного сортування, його перекачують, визначають масу та очищають молоко-сировину. Зберігають молоко при температурі 4°C не більше 6 годин. Після чого подають на нормалізацію.

Нормалізація молока проводиться з метою отримання молока із заданим вмістом жиру. При сепаруванні в напівгерметичних і герметичних сепараторах продукти сепарування відводяться по закритих трубопроводах. Велика кількість піни у вершках при поступовому або швидкому механічному руйнуванні її сприяє утворенню жирових грудочок (дрібних масляних зерен), що негативно впливає на подальшу обробку вершків. Крім того, білкові

					<i>Технологічна частина</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис	Дата		

речовини, які містяться в піні, піддаються часткової необоротній коагуляції, що приводить до зайвих втрат сухих речовин молока при виробництві сиру. Кількість піни, що утвориться при сепаруванні, залежить від частоти обертання барабана і швидкості витікання продуктів сепарування, а також від температури сепарування. При збільшенні частоти обертання барабана і швидкості витікання з нього продуктів сепарування кількість піни збільшується.

Пастеризація молока. Пастеризація проводиться при температурі 78...80°C, з витримуванням 20 с. За цим режимом сироваткові білки не зазнають помітної теплової денатурації і під час виробництва сиру повністю переходять у сироватку. Молоко пастеризують з метою знищення мікроорганізмів. Після пастеризації молоко охолоджують до температури заквашування.

Заквашування молока. Закваску з чистих культур мезофільних стрептококів у холодну пору року вносять у молоко при температурі 30...32°C (у розрахунку на можливе охолодження), а в теплу – при 28...30° С. У випадку пришвидшеного сквашування, коли використовують суміш культур мезофільних і термофільних стрептококів, установлюють температуру молока відповідно 38 і 35°C.

Сквашування молока. У заквашеному молоці в результаті життєдіяльності молочнокислих мікроорганізмів проходить наростання кислотності. Хімічний вплив молочної кислоти на казеїнат-кальційфосфатний комплекс молока в процесі сквашування молока під час виробництва сиру аналогічний як в технології кисломолочних продуктів. Але при виготовленні сиру паралельно діє і внесений сичужний фермент, тому відбувається спільна кислотна і сичужна коагуляція казеїну. Часткове перетворення казеїну в параказеїн відбувається під впливом сичужного ферменту, який передуює кислотній коагуляції. Оскільки казеїн при переході в параказеїн зміщує свою ізоелектричну точку з рН 4,6 до 5,2, утворення згустку відбувається за більш низької кислотності, ніж за чисто кислотного осадження, що, у кінцевому рахунку, призводить до меншої кислотності одержаного сиру. Наявність

					<i>Технологічна частина</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис	Дата		

кальцієвих містків, які зміцнюють структуру згустку, призводить до утворення щільнішого згустку, що сприяє підвищенню виходу сиру.

Обробка згустку. Перед початком обробки важливо правильно визначити момент закінчення сквашування молока. Під час обробки недостатньо заквашеного згустку збільшуються втрати сиру, тому що частина його у вигляді «пилу» переходить у сироватку. З переквашеного згустку виходить кислий сир з м'якою консистенцією. Під час правильного сквашування молока утворюється згусток у вигляді щільного гелю, який мимовільно виділяє сироватку. Розрізання згустку збільшує його поверхню і прискорює виділення сироватки.

Готовий згусток розрізають на кубики розміром по ребру близько 2 см. Розрізаний згусток залишають на 30-40 хвилин для підвищення кислотності, що сприяє кращому виділенню сироватки.

Відділення сироватки від згустку. В ізоелектричному стані білкові речовини мають мінімум розчинності. Мимовільне відділення сироватки від згустку в процесі синерезису найбільш активно відбувається при рН 4,6-4,7, тобто в ізоелектричній точці казеїну, а для параказеїну (при сичужній коагуляції) при рН 5,0-5,2. Під час змішаного сичужно-кислотного способу виробництва сиру ізоелектрична точка згустку зміщується в бік параказеїну, тому оптимальне значення активної кислотності складає близько рН 4,7-5,0.

Готовий кисломолочний сир розфасовують у споживчу тару, упаковують, маркують відповідно до діючого стандарту і технічних умов. Розфасований продукт направляють у холодильну камеру. Сир кисломолочний нежирний подрібнюють на вовчку до однорідної консистенції і використовують для виробництва сиркових виробів, змішуючи його з відповідними компонентами.

					<i>Технологічна частина</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис	Дата		

2.2.3. Опис технології виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту

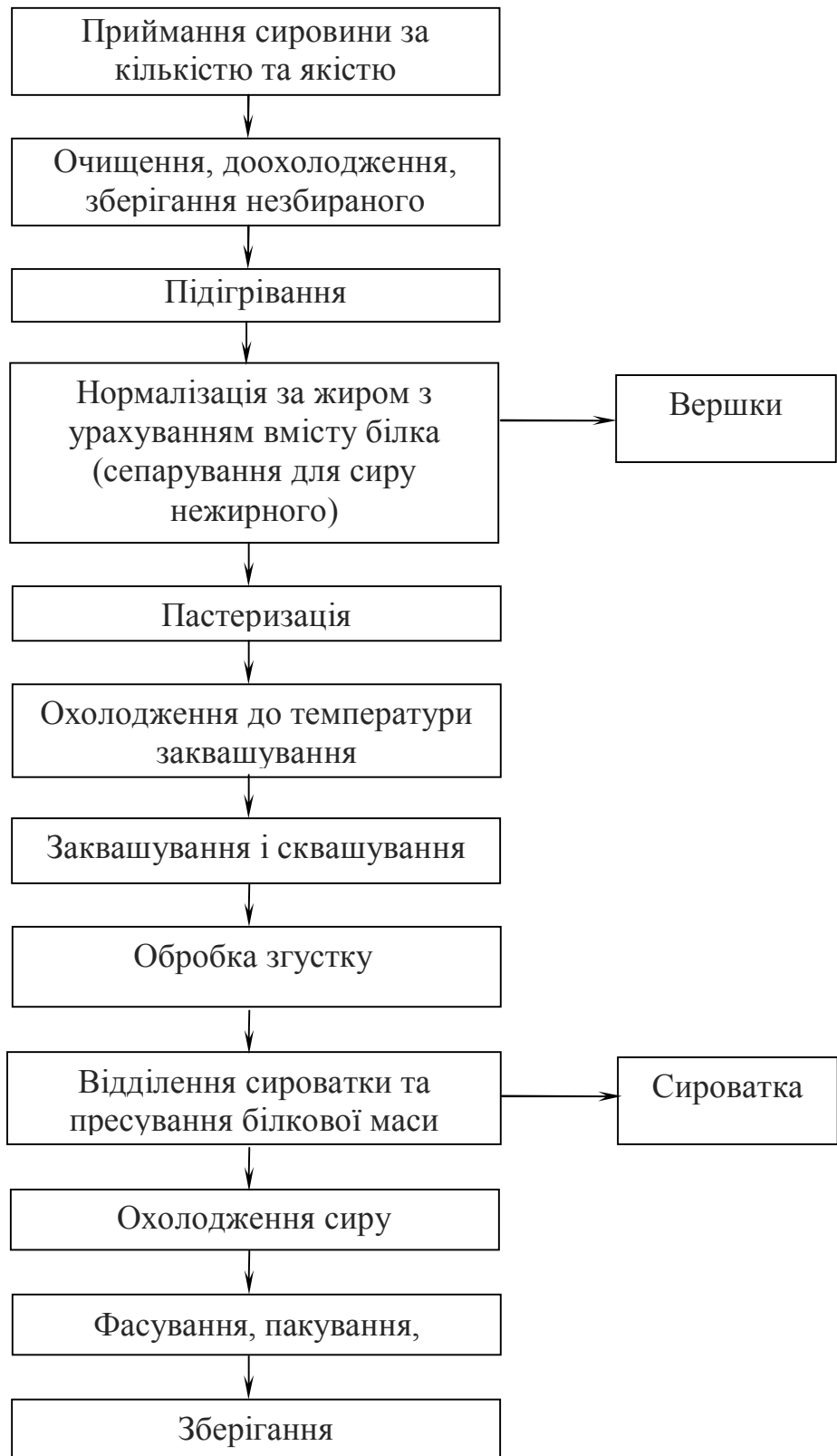


Рис. 2.1. Принципова технологічна схема виробництва сиру кисломолочного

					<i>Технологічна частина</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ доцм.	Підпис	Дата		

Опис технології виробництва сиру кисломолочного з м.ч.ж. 9%, 18 % та сиру кисломолочного нежирного

Молоко на підприємство доставляють автомолцистернами (поз. 1-1). При його прийманні перевіряють чистоту, цілісність пломб, наявність гумових кілець під кришками. Кожну партію молока перемішують і відбирають проби для визначення органолептичних, мікробіологічних та фізико-хімічних показників. Молоко з автомолцистерни подають на установку приймання молока (поз. 1-2), яка забезпечує визначення його кількості, відбувається очищення і охолодження. Після цього через поступає у резервуари (поз. 1-3) для тимчасового зберігання.

Молоко з резервуарів (поз. 1-3) насосом (поз. 2-1) подається на пастеризаційно-охолоджувальну установку (поз. 2-3), де спочатку підігрівається до температури сепарування, а потім направляється на сепаратор-нормалізатор (поз. 2-6), де розділяється на нормалізовану суміш чи знежирене молоко та вершки. Нормалізована суміш (знежирене молоко) поступають на пастеризацію та охолодження до температури заквашування на пастеризаційно-охолоджувальну установку (поз. 2-3). Пастеризоване молоко охолоджують у теплий період року до температури 28-30 °С, а у холодний до 30-32 °С і подають на заквашування та сквашування у сировиготовлювачі (поз. 3-1).

Вершки з м.ч.ж. 20 % з сепаратора подаються на пластинчастий охолоджувач (поз. 2-7), після чого поступають на резервування у вертикальний резервуар (поз. 2-8) і використовуються на потреби підприємства.

Сир виготовляють кислотно-сичужним способом. При цьому в молоко вносять симбіотичну закваску прямого внесення, виготовлену на культурах мезофільних та термофільних стрептококів, а також розчин хлориду кальцію концентрацією 30...40 % (з розрахунку 400 г безводної солі на 1000 кг молока). Хлорид кальцію додають для відновлення сольової рівноваги, яка була порушена при пастеризації. Після цього у молоко вносять розчин сичужного ферменту. Заквашене молоко ретельно перемішують і залишають у спокої для сквашування. Тривалість сквашування молока 5 годин із моменту внесення

					<i>Технологічна частина</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис	Дата		

закваски. Закінчення процесу сквашування при кислотно-сичужному способі визначають за кислотністю згустку $(61\pm 5)^{\circ}\text{T}$ – для сиру кисломолочного з м.ч.ж. 9% та $(65\pm 5)^{\circ}\text{T}$ – для нежирного. Після сквашування сирний згусток насосом (поз. 3-2) перекачують у трубчастий охолоджувач (поз. 3-3), де він охолоджується до температури $12\dots 18^{\circ}\text{C}$ з метою припинення молочнокислого бродіння. Звідси сирний згусток потрапляє у відділювач сироватки барабанного типу (поз. 3-4). Остаточне відділення сироватки і отримання сиру кисломолочного із стандартним вмістом вологи проводять на зневоднювачі сирного згустку (поз. 3-5). Готовий сир кисломолочний нежирний і сир кисломолочний з м.ч.ж. 9 і 18 % поступає у візок (поз. 3-6). Сир кисломолочний із візка (поз. 3-6) за допомогою підйомника (поз. 3-10) завантажують у бункер автомату фасувального М6-АР2Т (поз. 3-18) для фасування і упакування продукту в брикети масою 250 г. Готовий продукт відвантажується в холодильну камеру. Упакований продукт доохолоджують у холодильній камері до температури $(4\pm 2)^{\circ}\text{C}$. Частина сиру нежирного подають на лінію виробництва сиркових виробів.

Сир кисломолочний за органолептичними, фізико-хімічними, мікробіологічними показниками повинен відповідати вимогам діючої нормативної документації (ДСТУ 4554:2006 «Сир кисломолочний. Технічні умови»), які наведені у табл. 2.8, 2.9, 2.10.

Таблиця 2.8

Органолептичні показники сиру кисломолочного

Назва	Характеристика
Консистенція та зовнішній вигляд	М'яка, мазка або розсипчаста. Дозволяється незначна крупинчастість і незначне виділення сироватки
Смак та запах	Характерний кисломолочний, без сторонніх присмаків і запахів
Колір	Білий або з кремовим відтінком, рівномірний за всією масою

					<i>Технологічна частина</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.9

Фізико-хімічні показники сиру кисломолочного

Назва показника	Норма		
	сир кисло-молочний нежирний	сир кисло-молочний з м.ч.ж. 9 %	сир кисло-молочний з м.ч.ж. 18 %
Масова частка жиру, %	не нормуються	9	18
Масова частка вологи, %, не менше	80	73	65
Кислотність, °Т, не більше	250	250	250
Фосфатаза	відсутня		
Температура під час випуску з підприємства-виробника, °С, не більше ніж	4±2		

Таблиця 2.10

Мікробіологічні показники сиру кисломолочного

Показник	Норма
Бактерії групи кишкової палички (колі-форми) в 0,001 г продукту	не дозволено
Патогенні мікроорганізми, в тому числі бактерії роду Сальмонела, в 25 г продукту	не дозволено
Staphilococcus aureus 0,01 г продукту	не дозволено
Молочнокислі мікроорганізми, КУО/г	не менше $1 \cdot 10^6$

					<i>Технологічна частина</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ доцм.	Підпис	Дата		

3.3.2. Опис технології виробництва сиркових виробів

Технологічний процес виготовлення сиркових виробів здійснюється за принциповою технологічною схемою, наведеною на рис. 2.2.



Рис 2.2. Принципова технологічна схема виробництва сиркових виробів

При необхідності доведення масової частки вологи сиру кисломолочного нежирного у виробництві конкретного сиркового виробу, його додатково допресовують за допомогою пресу. Для надання сиру кисломолочному нежирному однорідної консистенції його перетирають на вовчку (поз. 3-11). Цукор-пісок та сіль перед введенням у суміш просіюють за допомогою вібросита (поз. 3-16) із ситом відповідного розміру. Масло подрібнюють на

					Технологічна частина	Арк.
Змн.	Арк.	№ доцм.	Підпис	Дата		

дрібні шматки і розтоплюють до сметаноподібного стану у подрібнювачі маслоблоків (поз. 3-17).

Кмин очищають від домішок, ретельно промивають водою температурою 28 ± 2 °С, заливають кип'ятком у металевій ємності, щільно її закривають, залишають на 20-30 хв для запарювання. Воду відціджують за допомогою сита, а кмин зразу ж використовують. Зберігання запарених зерен кмину не допускається.

Родзинки звільняють від плодоніжок, старанно миють на спеціальних машинах або вручну у поточній воді температурою 20 ± 2 °С.

Підготовлені до виробництва всі види сировини зважують на вазі (поз. 3-15) і приступають до підготовки замісу.

Крем сирковий ароматизований. У фаршмішалку (поз. 3-13) за допомогою механізму завантаження (поз. 3-10) закладають сир кисломолочний температурою 12 ± 2 °С, включають мішалку і вносять підготовлений цукор-пісок. Після часткового перемішування до суміші додають вершкове масло, ароматичні речовини і все знову перемішують. Середня тривалість перемішування становить 5-10 хв. Після обробки отриману масу гвинтовим насосом (поз. 3-14) направляють у накопичувальний бункер автомату фасувального карусельного РТ-АФК-2 (3-21). Фасують крем сирковий ароматизований у полістиролові стакани місткістю 250 г. Готовий продукт відвантажують в холодильну камеру для доохолодження до температури не вище 6 °С.

Сирок солодкий з родзинками. Заміс готують так само, як і для крему сиркового ароматизованого. Після обробки отриману сиркову суміш вивантажують у візок (поз. 3-7) і охолоджують у холодильній камері до температури не вище (4 ± 2) °С і направляють у автомат фасувальний АРМ-02 (поз. 3-19) для упакування продукту в брикети масою 100 г. Звідси брикети направляються в автомат фасувально-запаковувальний РТ-УМ-ГШ (поз. 3-20),

					<i>Технологічна частина</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис	Дата		

призначений для пакування в трьохшовні пакети, котрі формуються з рулонних термозварювальних матеріалів. Готовий продукт відвантажується в холодильну камеру.

Маса сиркова з кмином.

Заміс готують так само, як і для крему сиркового ароматизованого. Після обробки отриману сиркову суміш вивантажують у візок (поз. 3-7) направляють у накопичувальний бункер автомату фасувального карусельного РТ-АФК-2 (поз 3-21). Фасують сиркову масу у полістиролові коробочки місткістю 250 г. Готовий продукт відвантажують в холодильну камеру для охолодження до температури не вище 6 °С.

За органолептичними, фізико-хімічними, мікробіологічними показниками сиркові вироби повинні відповідати вимогам чинної нормативної документації (ДСТУ 4503:2005 «Вироби сиркові. Загальні технічні умови»), які наведені у табл. 2.11, 2.12, 2.13.

Таблиця 2.11

Органолептичні показники сиркових виробів

Назва	Характеристика
Консистенція	Сирків, маси сиркової – однорідна, ніжна, в міру щільна. Крему – однорідна, ніжна, пластична, помірно мазка. Дозволено наявність часток застосованих наповнювачів, м'якої сирної крупки, легка мучнистість
Смак та запах	Характерний кисломолочний, в міру солодкий. З присмаком, притаманним відповідному наповнювачу
Колір	Білий, білий з кремовим відтінком або обумовлений кольором уведеного наповнювача
Зовнішній вигляд	Фасовані або формовані сиркові вироби різної форми.

Таблиця 2.12

Фізико-хімічні показники сиркових виробів

Назва показника	Норма	
	сирки, маса сиркова	крем сирковий
Масова частка жиру, %, не більше ніж	26	8
Масова частка вологи, %, не більше ніж	78	75
Масова частка сахарози, %, не менше ніж	5	10
Масова частка солі, %, не менше ніж	1,5	–
Кислотність титрована, °Т, у межах	від 150 до 230	від 150 до 220
Фосфатаза	відсутня	
Температура під час випуску з підприємства-виробника, °С, не більше ніж	6	

Таблиця 2.13

Мікробіологічні показники сиркових виробів

Найменування показника	Норма для сиркових виробів	
	нетермізованих	термізованих
Кількість молочнокислих бактерій в 1 г, не менше	10 ⁶	–
Бактерії групи кишкової палички (колі-форми) в 0,001 г продукту	не дозволено	не дозволено
Кількість пліснявих грибів в 1 г продукту, КУО, не більше ніж	50*	50
Кількість дріжджів в 1 г продукту, КУО, не більше	100*	50
Патогенні мікроорганізми, у тому числі сальмонели в 25 г продукту	Не дозволено	Не дозволено
Staphilococcus aureus 0,01 г продукту	Не дозволено	Не дозволено

Примітка. Нетермізовані сиркові вироби з терміном зберігання менше 72 год. не контролюють на наявність дріжджів та пліснявих грибів.

					Технологічна частина	Арк.
Змн.	Арк.	№ док.м.	Підпис	Дата		

Вміст токсичних елементів і мікотоксинів у сиркових виробках не повинен перевищувати гранично допустимі рівні, зазначені у табл. 2.14.

Таблиця 2.14

Гранично-допустимі рівні токсичних елементів і мікотоксинів

Назва показника	Допустимий рівень, мг/кг, не більше
Токсичні елементи:	
свинець	0,3
кадмій	0,2
миш'як	0,2
ртуть	0,02
мідь	4,0
цинк	50,0
Мікотоксини:	
афлатоксин В ₁	<0,001
афлатоксин М ₁	0,0005

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

Контроль технологічного процесу виробництва сиру кисломолочного має певні особливості. У молоці незбираному, крім інших показників, визначають вміст білку для розрахунку масової частки жиру у нормалізованій суміші. Також в конкретних умовах виробництва уточнюють коефіцієнт нормалізації на основі контрольної виробітки 3-4 партій сиру кисломолочного.

Утворення згустку, його зневоднення, вихід готового продукту в значній мірі залежать від кількості внесеного хлориду кальцію і молокозгортального ферменту. Тому концентрацію розчину хлористого кальцію контролюють щоразу при його приготуванні. Якість молокозгортального ферментного препарату перевіряють при надходженні кожної нової партії на підприємство, а

					<i>Технологічна частина</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис	Дата		

потмі періодично, але не рідше 3-х разів у місяць контролюють активність ферментного препарату.

У процесі сквашування молока перевіряють температуру і кислотність згустку 3-5 раз. А в кінці сквашування визначають якість згусту візуально.

У кожній партії сиру кисломолочного перед фасуванням визначають органолептичні показники, кислотність, масову частку жиру, вологи, присутність фосфатази, і лише при отриманні позитивних результатів його направляють на пакування. Схема контролю виробництва сиру кисломолочного наведена у табл. 2.15.

Таблиця 2.15.

Схема контролю технологічного процесу
виробництва сиру кисломолочного

№ п/п	Об'єкт	Контрольований показник	Періодичність	Відбір проб	Метод контролю, вимірювальні прилади
1	2	3	4	5	6
1	Приймання молока	Масова частка жиру, %	Щоденно	У кожній партії	Кислотний метод Гербера, ГОСТ 5867
		Кислотність, °Т	”	”	Титриметричний, ГОСТ 3624
		Густина, кг/м ³	”	”	Ареометричний, ДСТУ 6082:2009
		Маса, кг	”	”	Ваги, лічильник ДСТУ 6066:2008
		Об'єм, дм ³	”	”	”
2	Очищення молока	Температура підігріву, °С	”	”	Логометр, термометр, ДСТУ 6066:2008

					<i>Технологічна частина</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис	Дата		

Продовження табл. 2.15

1	2	3	4	5	6
8	Заквашування суміші	Маса закваски, кг	”	”	Ваги
		Маса CaCl ₂ , кг	”	”	Ваги
		Маса ферменту, г	”	”	Ваги лабораторні
		Тривалість перемішування після заквашування	”	”	Годинник
9	Сквашування суміші	Температура, °С	”	”	Логометр, термометр, ДСТУ 6066:2008
		Кислотність згустку, °Т, рН	”	”	Титрометричний, ГОСТ 3624, рН-метр, ГОСТ 26781
		Кислотність сироватки, °Т	”	”	Титрометричний, ГОСТ 3624
		Тривалість сквашування, год	”	”	Годинник
		Якість згустку	”	”	Візуально
10	Розрізання згустку, відділення сироватки	Тривалість витримання згустку, хв.	”	”	Годинник

					<i>Технологічна частина</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис	Дата		

Продовження табл. 2.15

1	2	3	4	5	6
16	Сир кисломолочний (готовий продукт)	Органолептична оцінка	”	”	Органолептичний
		Масова частка жиру, %	”	”	Кислотний метод Гербера, ГОСТ 5867
		Температура, °С	”	”	Логометр, термометр, ДСТУ 6066:2008
		Масова частка вологи, %	”	”	ГОСТ 3626
		Кислотність, °Т	”	”	Титрометричний, ГОСТ 3624
17	Зберігання	Температура, °С	”	”	Логометр, термометр, ДСТУ 6066:2008
		Тривалість, год., діб	”	”	Годинник

Головним завданням мікробіологічного контролю є забезпечення випуску продукції високої якості, підвищення її смакових та харчових переваг.

Мікробіологічний контроль передбачає визначення якості сирого молока, готової продукції, допоміжних матеріалів, що використовуються у виробництві молочних продуктів, контролю технологічного процесу, санітарно-гігієнічного стану виробництва та повітря у виробничих приміщеннях.

При контролі якості молока незбираного визначають його загальне обсіменіння, при контролі ефективності пастеризації – вміст бактерій групи кишкової палички, при контролі заквасок – їх активність та мікробіологічну чистоту.

Схема мікробіологічного контролю сиру кисломолочного та сиркових виробів подана у табл. 2.16.

					<i>Технологічна частина</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ доцм.	Підпис	Дата		

Схема організації мікробіологічного контролю виробництва сиру
кисломолочного і сиркових виробів

№ п/п	Досліджу- ваний технологіч- ний процес і матеріал	Досліджуваний об'єкт	Аналіз	Звідки беруть пробу	Періодич- ність аналізу, контролю	Розведе- ння	
1	2	3	4	5	6	7	
1	Виробництво сиру кисло- молочного	Сировина , що поступає на завод	Редуктазна проба	Середня проба молока від кожного поставщика	1 раз в декаду		
2		Молоко пастеризоване із резервуару	Бродильна проба	Із резервуарів	Не рідше одного разу в місяць	I, II, III	
			Наявність термостійких молочнокислих паличок	Вибірково із резервуарі	У випадку появи вад продукції, надмірна кислотність	I, II, III	
			Наявність дріжджів	Те саме	У випадку появи у продукції зброженої структури	I, II, III	
3		Закваска перед внесенням у резервуар	Коліформи	Із резервуару з виробничою закваскою	Щоденно	10 мл	
			Заквашене молоко і згусток	Те саме	Із резервуару	Не рідше 1 разу в місяць	I, II, III, IV, V
			Сир після пресування	Те саме	Із контрольованої партії	Те саме	II, III, IV, V

Арк.

Технологічна частина

Змн. Арк. № докцм. Підпис Дата

Продовження табл. 2.16

1	2	3	4	5	6	7
		Сир після охолодження (готова продукція)	Те саме	Те саме	Не рідше одного разу в 5 днів	Те саме
			Мікроскопічний препарат	Те саме	Те саме	Те саме
4	Виробництво сиркових виробів	Сиркова маса, сирки, сиркова маса (готова продукція)	Бродильна проба	Те саме	Те саме	Те саме
5	Допоміжні матеріали	Пергамент	Загальна кількість бактерій	”	2-4 рази в рік	Площа 100 см ²
			Бродильна проба	”	Те саме	
		Цукор	Кількість бактерій	3 мішків	Із кожної партії в міру поступлення	ІІ; ІІІ
			Бродильна проба	Те саме	Те саме	І
			Кількість дріжджів і плісень	Те саме	Те саме	І
		Родзинки	Кількість дріжджів	3 кожної партії	3 кожної партії	І

					<i>Технологічна частина</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ доцм.	Підпис	Дата		

2.3. Забезпечення технологічного процесу виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту

2.3.1. Підбір технологічного обладнання

Правильний вибір обладнання забезпечує планомірну і чітку роботу всього підприємства. При виборі обладнання необхідно керуватися такими принципами:

- 1) Підбирати обладнання безперервно діюче та таке, що відповідає сучасному рівню техніки;
- 2) Підбирати обладнання, яке повинно сприяти максимальній механізації і автоматизації виробничих процесів;
- 3) Система обладнання повинна бути доступною для безрозбірного миття та дезінфекції, сприяти підвищенню якості продукції і зниженню собівартості;
- 4) Підібране обладнання повинне забезпечити поточність технологічних процесів.

Приймальне відділення

В приймальному відділенні основним обладнанням є відцентровий насос для перекачування молока незбираного. Розраховуємо його продуктивність, враховуючи рекомендований час роботи приймального відділення. На підприємство за зміну надходить 28 тонн молока незбираного, ефективний час приймання становить 3 години.

$$Pr = \frac{M_{сир.}}{T_{прий.}}, \quad (2.12)$$

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

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

$$Pr = \frac{28000}{3} = 9333 \text{ кг/год}$$

					<i>Технологічна частина</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис	Дата		

За каталогом технологічного обладнання обираємо модульну установку марки УМП-10А(Ц) потужністю 10 м³/год для приймання молока незбираного яка забезпечує перекачування молока насосом, облік молока за допомогою лічильника та очищення від механічних домішок у фільтрі, які входять до складу цієї установки.

Час фактичної роботи обладнання визначаємо за формулою:

$$T\phi = \frac{M_{сир.}}{\Pi}, \quad (2.13)$$

де Π – паспортна продуктивність установки.

$$T\phi = \frac{28000}{10000} = 2,8 \text{ год або } 2 \text{ год } 48 \text{ хв.}$$

Згідно норм проектування для приймання молока обираємо 2 установки цієї марки для несортового молока і молока екстар, вищого, I гатунків.

З метою забезпечення 100%-го добового надходження молока і його зберігання передбачаємо резервуари загальною місткістю не менше ніж 56000 кг. Встановлюємо 3 резервуари марки В2-ОХР-25 місткістю по 25 м³.

Розрахунок технологічного обладнання в апаратному відділенні

Розраховуємо продуктивність пастеризаційно-охолоджуючої установки враховуючи ефективний час роботи ППОУ який становить 5-5,5 годин:

$$\Pi_p = \frac{28000}{5} = 5600 \text{ кг/год}$$

Обираємо ППОУ марки А1-ОКЛ-10, потужністю 10000 кг/год.

$$T\phi = \frac{28000}{10000} = 2,8 \text{ год} = 2 \text{ год } 48 \text{ хв}$$

Синхронно з ППОУ має працювати сепаратор-вершковідділювач. Обираєм сепаратор марки Ж5-ОС2Н-С продуктивністю 10 м³/год.

Час роботи сепаратора:

- при виробництві сиру кисломолочного з м.ч.ж. 18 %

					<i>Технологічна частина</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис	Дата		

$$T\phi = \frac{5000}{10000} = 30 \text{ хв}$$

- при виробництві сиру кисломолочного з м.ч.ж. 9 %

$$T\phi = \frac{5000}{10000} = 30 \text{ хв}$$

- при виробництві сиру кисломолочного нежирного

$$T\phi = \frac{18000}{10000} = 1,8 \text{ год} = 1 \text{ год } 48 \text{ хв}$$

Нормалізовані суміші і молоко знежирене передаємо у цех сиру кисломолочного. Для вершків кількістю 3926,70 кг встановлюємо 1 резервуар В2-ОМВ-4 місткістю 4000 м³. Перед резервуванням вони охолоджуються на пластинчастому охолоджувачі А1-00Л-10 10000 м³/год.

Цех виробництва сиру кисломолочного та виробів з нього

Заквашування нормалізованої суміші або знежиреного молока та отримання сирного згустку проводимо у сировиготовлювачах ОС-1000 місткістю 10000 м³.

На виробництво сиру кисломолочного з м.ч.ж. 18 % надходить 4905,23 кг нормалізованої суміші; сиру кисломолочного з м.ч.ж. 9 % – 4426,67 кг; сиру нежирного – 14747,80 кг знежиреного молока.

Проведемо розрахунок необхідної кількості сировиготовлювачів за формулою.

$$N = \frac{M}{V \cdot K} = 5600 \text{ кг/год} \quad (2.14)$$

де N – кількість одиниць технологічного обладнання, шт;

M – к-сть продукту, який обробляється, кг;

V – місткість технологічного обладнання, кг;

K – коефіцієнт використання місткості (для сировиготовлювачів K=0,75).

Для сиру з м.ч.ж.18%:

$$N = \frac{4905,23}{10000 \cdot 0,75} = 0,65 \approx 1 \text{ шт.}$$

					<i>Технологічна частина</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис	Дата		

Для сиру з м.ч.ж.9%:

$$N = \frac{4426,67}{6000 \cdot 0,75} = 0,44 \approx 1 \text{ шт.}$$

Для сиру нежирного:

$$N = \frac{14747,80}{10000 \cdot 0,75} = 1,96 \approx 2 \text{ шт.}$$

Обробку сирного згустку з метою відділення сироватки здійснюють на комплексі обладнання, яке включає охолоджувач сирного згустку, відділювач сироватки і зневоднювач сирного згустку, потужність обладнання – 2000 кг/год. Враховуючи те, що з сировиготовлювачів частина сироватки відкачується під час оброки сирного згустку, на подальшу переробку при виробництві сиру кисломолочного з м.ч.ж. 18% поступає $4905,23 \cdot 0,3 = 1471,60$ кг суміш.

Тривалість обробки сирного згустку:

$$T_{\text{обр.1}} = 1471,60 / 2000 = 0,73 \text{ год} = 44 \text{ хв.}$$

Маса сирного згустку при виробництві сиру кисломолочного з м.ч.ж. 9%, з врахуванням відділеної сироватки, становить $4426,67 \cdot 0,3 = 1328,00$ кг.

Тривалість обробки сирного згустку:

$$T_{\text{обр.2}} = 1328,00 / 2000 = 0,66 \text{ год} = 40 \text{ хв.}$$

Маса сирного згустку при виробництві сиру кисломолочного нежирного, з врахуванням відділеної сироватки, становить $14747,80 \cdot 0,3 = 4421,34$ кг.

Тривалість обробки сирного згустку:

$$T_{\text{обр.3}} = 4421,34 / 2000 = 2,21 \text{ год} = 2 \text{ год } 13 \text{ хв.}$$

Для резервування сироватки кількістю 19255,76 кг встановлюємо 1 резервуар марки В2-ОХР-25 місткістю 25 м³

Обладнання для виробництва сиркових виробів

При виробництві крему сиркового ароматизованого, сирку солодкого з родзинками, маси сиркової з кмином на протирання у вовчок МП-160 поступає 2001,87 кг сиру кисломолочного нежирного. Потужність вовчка 3000 кг/год

Тривалість роботи вовчка:

					<i>Технологічна частина</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ доцм.	Підпис	Дата		

$$T_{\text{вовч.}}=2001,87/3000=0,67 \text{ год}=40 \text{ хв.}$$

Для приготування замісу використовуємо

Розрахунок фасувальних автоматів

Фасування сиру кисломолочного з м.ч.ж. 9 і 18 % здійснюємо на автоматі фасувальному М6-2Р2Т. Потужність автомату становить 900÷1275 кг/год.

Тривалість роботи автомату фасувального:

- сир кисломолочний з м.ч.ж. 18%:

$$T_{\phi 1}=798,38/1275=0,63 \text{ год} = 37 \text{ хв.}$$

- сир кисломолочний з м.ч.ж. 9%:

$$T_{\phi 2}=665,06/1275=0,52 \text{ год} = 31 \text{ хв.}$$

Фасування сирків солодких з родзинками проводимо на автоматі фасувальному АРМ-02 потужністю 75 бр./хв або 4500. На лінії фасування сирків солодких з родзинками встановлено автомат фасувально-запаковувальний РТ-УМ-ГШ (Flow Pack), який призначений для запаковування брикетів у трьохшовні пакети. Він за потужністю узгоджується з автоматом фасувальним АРМ-02. На фасування надходить

$$T_{\phi 3}=1010,5/(4500*0,100)=2,25 \text{ год} = 2 \text{ год } 15 \text{ хв.}$$

Крем сирковий ароматизований фасуємо у полістиролові стакани на автоматі фасувальному карусельному РТ-АФК-2 потужністю 2500 уп./год. На фасування поступає 1019,3 кг крему сиркового. Тривалість роботи автомату фасувального:

$$T_{\phi 4}=1019,3/(2500*0,25)=1,63 \text{ год} = 1 \text{ год } 38 \text{ хв.}$$

Масу сиркову з кмином фасуємо на тому ж автоматі, що й крем сирковий ароматизований. На фасування поступає 913,51 кг сиркової маси. Тривалість роботи автомату фасувального автомату:

$$T_{\phi 5}=913,51/(2500*0,25)=1,46 \text{ год} = 1 \text{ год } 28 \text{ хв.}$$

					<i>Технологічна частина</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.17

Зведена таблиця розрахунку обладнання

№ п/п	Найменування обладнання	Тип, марка	Продуктивність (місткість)	Кількість одиниць	Габаритні розміри, мм			Площа, яку займає обладнання, м ²	Загальна площа, м ²
					довжина l	ширина b	висота h		
1		2	3	4	5	6	7	8	9
Пріймальне відділення									
1	Установка приймання молока	УПМ-10	10 м ³ /год	2	2200	1200	1700	2,64	5,28
2	Резервуар вертикальний	В2-ОХР-25	25 м ³	3	4800	3250	4610	15,6	46,8
								Усього	60,00
Апаратне відділення									
1	Пастеризаційно-охолоджувальна установка	А1-ОКЛ-10	10 м ³ /год	1	4100	700	1530	2,87	2,87
2	Сепаратор-вершковідділювач нормалізуючим пристроєм	Ж5-ОС2Н-С	10 м ³ /год	1	1200	850	1780	1,02	1,02
3	Пластинчастий охолоджувач	А1-ООЛ-10	10 м ³ /год	1	1600	700	1400	1,12	1,12
4	Резервуар для вершків	В2-ОМВ-4	4 м ³	1	2100	1735	3869	3,64	3,64
								Усього	8,65

Продовження табл. 2.17

Цех виробництва сиру кисломолочного і виробів з нього виробництва сиру кисломолочного											
1	Сировароговловач	ОС-1000	10,0 м ³	4	3700	2700	3800	9,99	39,96		
2	Насос для сирного згустку	75-2Ц3,5-3	12,5 м ³ /год	1	515	300	450	0,15	0,15		
3	Охолоджувач сирного згустку		2000 кг/год	1	3340	800	1830	2,67	2,67		
4	Відділювач сироватки		2000 кг/год	1	3000	950	2250	2,85	2,85		
5	Зневоднювач сирного згустку		2000 кг/год	1	4850	1250	1500	6,06	6,06		
6	Пластинчастий охолоджувач	A1-ООЛ-10	10 м ³ /год	1	1600	700	1400	1,12	1,12		
7	Резервуар вертикальний	B2-ОМВ-10	10 м ³	2	2324	2150	2825	5,00	10,0		
8	Насос відцентровий	36 1Ц 2,8-20	10 м ³ /год	2	470	265	310	0,12	0,24		
9	Підійомник-вивантажувач	Я2-ОГБ	300 кг	3	1300	1100	3112	1,43	4,29		
10	Вовчок	МП-160	3000 кг/год	1	380	600	1100	0,23	0,23		
11	Фаршзмішувач	Л5-ФМ2-У-335	0,335 м ³	2	3200	965	1375	3,09	6,18		
12	Ваги	ВН-600	600 кг	2	1000	1000	-	1,00	2,00		
								Усього	75,76		
1	Підійомник-вивантажувач	Я2-ОГБ	300 кг	3	1300	1100	3112	1,43	2,86		
2	Автомат фасувальний (в брикети)	М6-АР2Т	1275 кг/год	1	2920	1470	1560	4,29	4,29		
3	Автомат фасувальний (в брикети)	АРМ-02	4500 уп./год	1	2950	1560	1900	4,60	4,60		

Змн. Арк. № докцм. Підпис Дата

Технологічна частина

Арк.

Продовження табл. 2.17

4	Автомат запаковувальний (в трьохштовні пакети)	РТ-УМ-ГШ (Flow Pack)	960 кг/год	1	3550	1050	1700	3,73	3,73
5	Автомат фасувальний карусельний (в пластиківі стакани, коробочки)	РТ-АФК-2	2500 уп./год	1	900	850	1800	0,77	0,77
								Усього	17,68

Змн.	Арк.	№ доцм.	Підпис	Дата
------	------	---------	--------	------

Технологічна частина

Арк.

2.3.2. Розрахунок площ виробничих і допоміжних приміщень

Розрахунок приймально-мийного відділення

Необхідна кількість автомолцистерн Π_M для доставки молока на завод протягом 1 год.

$$\Pi_M = M_{\text{год}} / M_{\text{ц}} \quad (2.15)$$

$$\Pi_M = 9333 / 6300 = 2 \text{ шт.}$$

Розраховуємо загальний час приймання молока:

$$T_{\text{заг}} = n_{\text{маш.}} \cdot (T_{\text{пр}} + T_{\text{д}} + T_{\text{м}}), \quad (2.16)$$

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

$T_{\text{д}}$ – допоміжний час на одну машину (2-5хв);

$T_{\text{м}}$ – час миття (14 хв – миття лугом).

$$T_{\text{заг}} = 2 \cdot (20 + 5 + 14) = 78 \text{ хв}$$

Визначаємо кількість постів (Π) для забезпечення годинного приймання молока і миття автомолцистерн:

$$\Pi = T_{\text{заг}} / 60$$

$$\Pi = 78 / 60 = 2,6 = 2 \text{ пости}$$

Знаходимо поощу приймально-мийного відділення

$$F_M = 72 \cdot 2;$$

$$F_M = 72 \cdot 3 = 144 \text{ м}^2$$

Розрахунок площі приймального відділення

Площа будь-якого відділення (цеху) розраховується за формулою:

$$F_{\text{ц}} = k \cdot F_{\text{обл.}}, \quad (2.15)$$

де k – коефіцієнт запасу, для цехів незбираномолочної продукції ($k = 4$);

$F_{\text{обл.}}$ – площа яку займає обладнання.

$$F_1 = 4 \cdot 5,28 = 21,1 \text{ м}^2 \text{ або } 1 \text{ буд.кв.}$$

Розрахунок площі апаратного відділення

$$F_2 = 5 \cdot 8,65 = 43,25 \text{ м}^2 \text{ або } 1,5 \text{ буд.кв.}$$

					<i>Технологічна частина</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис	Дата		

Розрахунок площі цуху виробництва сиру кисломолочного і виробів з нього

$$F_3 = 93,43 \cdot 5 = 467,15 \text{ м}^2 \text{ або } 13 \text{ буд. кв.}$$

Розрахунок площі камери для зберігання готової продукції

Площу складу для зберігання готової продукції розраховуємо за формулою:

$$F_{\text{пр.}} = \frac{m \cdot Z}{q}$$

де m – маса продукції яка може одночасно зберігатися в камері, кг;

Z – термін зберігання, днів;

Q – навантаження на 1 м² площі.

Для зберігання сиру кисломолочного і сиркових виробів:

$$F_{\text{пр.}} = 4357,53 \cdot 1 / 280 = 15,56 \text{ м}^2 \text{ або } 1 \text{ буд. кв.}$$

Таблиця 2.18

Зведена таблиця розрахунку площ

№ п/ п	Приміщення	Площа		
		Розрахункова	Компоновочна	
		м ²	Буд. кв.	м ²
1	Приймально-миюче відділення	144	4	144
2	Приймальне відділення	21,1	1	36
3	Апаратне відділення	43,25	1,5	54
4	Цех виробництва сиру кисломолочного і виробів з нього	467,15	13	468
5	Холодильна камера	15,56	1	36
6	Хімічна лабораторія	-	1,5	54
7	Баклабораторія	-	1,5	54
8	Експедиції	-	1	36
9	Приймальна лабораторія	-	0,5	18

					<i>Технологічна частина</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ док.ч.	Підпис	Дата		

Продовження табл. 2.18

10	Склад матеріалів	-	2	72
11	Відділення централізованого миття	-	1	36
12	Склад тари	-	2	72
13	Побутові приміщення	-	3	108
14	Бойлерна	-	0,5	18
15	Кабінети	-	3	108
16	Кладова інвентарю	-	0,5	18
17	Зарядна електрокарів	-	1	36
	Всього		39	

					<i>Технологічна частина</i>	Арк.
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докцм.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

3. НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА ПРОЕКТУ

3.1. Аналітичний огляд літературних даних

3.1.1. Антимікробні та лікувальні властивості перцю і інших рослинних добавок, які можуть використанні, як добавки до сирів з метою подовження строків їх зберігання

Різні рослинні ефірні олії, екстракти та ці плоди використовуються, як добавки до молочних ферментованих продуктів з давніх часів і до сьогодні [1, 2, 3]. Дані рослинні добавки проявляють різноманітні властивості, зокрема антибактеріальну, протигрибкову, протизапальну та антиоксидантну [4, 5, 6]. Так у проведених дослідженнях встановлено, що перець, петрушка і кріп проявляли антибактеріальну активність проти різних збудників харчових продуктів та бактерії, які спричиняють псування [7, 8, 9, 10].

Перець (*Capsicum frutescens*) – це гарячий червоний перець, який широко використовується в харчових технологіях у всьому світі, а також в кулінарії в якості інгредієнта для спецій, буває червоного, зеленого кольору, що залежить від сорту [11]. Всі сорти гострих перців містять відому фітохімічну речовину як називається капсаїциноїдин [12. 13].

У літературних джерелах повідомляється, що перець чилі затримує розвиток виникнення основних серцево-судинних хвороб людини [14]. Також дані вказують, що він проявляє антиоксидантну та протизапальну дію [15, 16]. Крім того дослідження вказують на те, що перець чилі, гальмує розвиток мікроорганізмів у харчових продуктах і його багато застосовують як консервант для тих продуктів, які зберігаються без охолодження [16, 17, 18].

Петрушка (*Petroselinum crispum*) – дослідження показують, що крім вона є великим джерелом вітамінів і мінеральних речовин і широко використовується у харчуванні людей. Ця рослинна використовується діабетиками для зниження

					ДР 18-549.00.00.003 ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Лотоцький В.			Науково-дослідна частина проекту	Лім.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Сторож Л.А.						
Консульт.		Сторож Л.А.						
		.						
Затв.		Покотило						
						ТНТУ імені Івана Пулюя, ФМТ, МЛмз-61		

рівня глюкози в крові [19] проявляє виражені бактерицидні властивості та має протиадгезивну дію проти *Helicobacter pylori* – збудника виразки шлунка і дванадцятипалої кишки [20]. Петрушку у народній медицині також використовують, як сечогінний засіб [21, 22] та помірно послаблюючий засіб [23]. Більше того, петрушка володіє добрими антиоксидантними властивостями, тому її також застосовують у молочній промисловості, як добавка для виготовлення різних сирів і сиркових виробів [24, 25].

Кріп (*Anathum graveolens*) з давніх часів його використовують, у спеціях та у народній медицині при захворюваннях шлунково-кишкового тракту [26], як вітрогінний, секреторний та спазмолітичний засіб [27]. Повідомлялося про деякі інші його фармакологічні ефекти, такі як антимікробні [7, 28], сильний антиоксидант [29, 30], антигіперліпідемічний та антигіперхолестеринемічний ефект [31].

У всіх галузях харчової промисловості надзвичайно важливе значення відіграє тривалість збереження харчових продуктів, тобто строк його зберігання. В основному на строк зберігання молочних продуктів впливає кількісний вміст і біохімічна активність наявної мікрофлори. Тому усі методи включають контроль за збільшенням кількості мікроорганізмів, які відповідають за виникнення ризиків для здоров'я споживачів, а також псують продукти. Мікробне забруднення харчових продуктів має вагоме значення та впливає на якість та безпечність продукту та може поставити під загрозу його, через наявність патогенних бактерій. Крім того поряд з патогенними бактеріями завжди наявні мікроорганізми псування продукту, саме останні завдяки своєму розмноженню спричиняють вади, що скорочують термін його зберігання і реалізацію [32, 35].

У молочній галузі, як і в інших галузях харчової промисловості, зазвичай для контролю використовують синтетичні консерванти для стримування виникнення небажаних мікробіологічних та хімічних зміни у харчовому продукті [47, 48]. Однак ці добавки не подобаються багатьом споживачам, які ведуть здоровий спосіб харчування і все частіше вимагають продуктів без

					Науково-дослідна частина проекту	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

зайвих хімічних інгредієнтів, так як сприймають штучні консерванти чи стабілізатори шкідливими речовинами [49, 50]. Тому все стрімкіше росте високий попит на продукти з меншою кількістю синтетичних добавок, водночас синтетичні добавки починають витісняти природні замітники [8, 13]. Це дозволяє збільшити попит на харчові продукти з наявністю рослинної сировини, і в останні роки молочні сиркові вироби, такі як сиркова паста з різними інгредієнтами (рис, морська капуста, броколі, льон, висівки, тощо) стрімко набирають актуальності у споживачів. У цьому контексті природні речовини, які демонструють біоконсерваційну активність з аналогічною або навіть більшою здатністю, ніж синтетичні консерванти набувають важливого значення. Так як актуальність природних рослинних харчових інгредієнтів широко рекламується через призму благополучного впливу на організм людини та економічної ефективності для виробників.

Отже, опрацьовані літературні джерела вказують на те, що не достатньо виражені наукові дослідження, які підтверджують антимікробні властивості перцю, петрушки, кропу та їх використання в молочній промисловості, особливо у виробництві сиркових виробів. Адже технологія виробництва сиркових виробів передбачає їх виготовлення і зберігання короткий термін, що обумовлено через розвиток небажаної мікрофлори. Тому розроблення і впровадження у молочну промисловість нових видів кисломолочних продуктів, є актуальним. Проте розроблені нові продукти вимагають оцінки їх якості для задоволення потреб населення та зростаючої обізнаності споживачів. Розроблені молочні продукти з вмістом рослинних компонентів могли б підвищити їх мікробну стійкість до збудників псування, а також підвищити їх біологічну і споживчу цінність.

					<i>Науково-дослідна частина проекту</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.1.2. Характеристика властивостей сирів з доданням трав, спецій та приправ

Спеції та трави визначаються, як ароматичні частини листя, квіти або інші частини рослини, які використовуються для надання харчовому продукту специфічного присмаку і аромату [4]. Нині сири, сиркові вироби і сирні продукти, які виготовляються із добавки (трав, спецій та інших приправ) продовжують набувати популярності серед споживачів завдяки наявності різноманітності ароматів та смаків. Вважається, що додані трави і спеції також надають сирним продуктам специфічний оригінальний колір і рисунок, за рахунок чого покращується презентація та привабливість сиру для споживачів [6, 9].

Крім того, деякі трави та спеції, спеціально додаються до молочних продуктів, як джерело оздоровчих біологічно-активних сполук для споживачів та благополучного підтримання тону організму [10, 11]. Проте, необхідно пам'ятати, що спеції і зелень можуть бути джерелами забруднення мікроорганізмами, які є небажаними для сиру чи сиркових виробів – особливо тому, що більшість цих молочних продуктів споживаються без подальшої термічної обробки [8, 27, 31]. Тому усі додані у сирні вироби спеції чи трави повинні бути тільки високої якості

Також, необхідно забезпечити практичне обмеження максимального додавання спецій чи приправ таким чином, щоб вони не використовувалися для імітації смаку, присмаку і аромату молочного продукту [15, 17].

Проте, в більшості випадків усі приправи, спеції та інші прянощі додаються до твердих сирів, кисломолочних сирних виробів для надання унікальних ароматів та специфічного смаку. Тому, ці вироби сиркові чи сичужні сири, часто розглядаються як спеціалізовані сири, часто є кустарними із застосуванням значної ручної праці під час їх виготовлення з обмеженою автоматизацією.

Хоча у більшості випадків прянощі надають специфічний аромат спеції (трави) сирній продукції, проте деякі з них можуть впливати на мікробіологічну

					<i>Науково-дослідна частина проекту</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

якість сир. Тому необхідно контролювати додану концентрацію та перебіг мікробіологічного процесу під час дозрівання твердих сирів чи під час зберігання різних кисломолочних сирних паст.

Вважається, що до основних найбільш звичайних спеції та ароматизаторів до сичужних сирів та виробів на основі кисломолочного сиру відносяться червоний і зелений перець (паприка, хабанеро, чипотле, джалапенчо, кайенна), чорний перець, хрін, чебрець, гвоздика, кмин, кмен, петрушка, естрагон, мускатний горіх, базилік, цибуля / часник і помідори сушені, гриби [19, 20, 22, 23].

Інші ароматизатори, додані до сиру, включають рідкий природний дим, сажу / золу, пиво, вино та подібні горіхи мигдаль і волоські горіхи [7].

Як правило, спеції і зелень, додані в сирні продукти, мають сушений вигляд або ліофілізовані, проте вони можуть бути і свіжими, і вологими [25, 26, 27, 29]. Вище перераховані інгредієнти можуть додаватися цілими, нарізаними або подрібненими [16, 17]. Повідомляється, що іноді, в сир додають витягнутий сік або олію для надання кольору чи аромату [2, 35, 37].

Незважаючи, на інгредієнти, які додають до молочних продуктів важливо, щоб спеції та зелень додані в сир не руйнувалися і не зазнавали жодних зміни під час зберігання або дозрівання сиру та не повинні негативно впливати на натуральний аромат сиру якщо такі ефекти не передбаченні у технологічній схемі виготовлення [15]. Дослідження вказують, що наявність дріжджів і плісняви, що перевищують 10^3 КУО/г, можуть суттєво впливати на властивості ароматизованого сирних виробів з вмістом сушених

помідорів, порівняно з контрольними сирними виробами, та ті, які ароматизовані м'ятою чи лимонним миром. Під час дослідження кількісного вмісту мікроорганізмів багатьох спецій, виявлено, що аеробні бактерії кількості деяких комерційних спецій перевищували 10^8 КУО/ г [14, 35].

Отже, важливо ретельно вибирати спеції і трави для мінімізації мікробного забруднення сиру і виробів виготовлених на основі кисломолочних

					<i>Науково-дослідна частина проекту</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

продуктів. Нині мікробне забруднення більшості комерційних трав і спецій знижується опроміненням або хімічною стерилізацією. Під час виготовлення твердих сирів, як правило, ароматичні чи смакові добавки змішують в сирні гранули після дренажу сироватки, хоча є повідомлення про додавання до пастеризації (низькотемпературна і тривалий час) молока плюс спеції та зелень перед сироварінням [38]. Такий процес, очевидно, не сприяє постійній високій температурі. Також, додавання в молоко спецій і трав до визрівання сиру впливатиме на якість одержуваної сироватки і тому майже не практикується на великих механізованих сирних заводах [39]. Інші дослідження повідомляють що додавання в сир трав чи спецій може впливати на молочнокислу мікрофлору заквасок [40, 41, 42]. Тому, важливо, щоб трави / спеції не мали негативного впливу впливають на перебіг біохімічних і мікробіологічних процесів в технології виготовлення будь яких видів сирів чи сирних виробів.

3.1.3. Антиоксидантні властивості червоного солодкого перцю

Антиоксиданти – це речовини, які проявляють захисні властивості щодо ліпідів від перекисного окислення радикалами. Вони пригнічують або затримують окислення інших молекул, інгібуючи ініціювання або поширення окислювальних ланцюгових реакцій. Антиоксиданти ефективні, оскільки вони готові віддавати вільні радикали власним електроном. Коли вільний радикал отримує електрон від анантиоксиданту, йому більше не потрібно

атакувати клітину, і ланцюгова реакція окислення порушується [51]. Існує дві основні категорії антиоксидантів, а саме синтетичний та природний. Взагалі синтетичні антиоксиданти – це сполуки з фенольними структурами різного ступеня алкильного заміщення, деяк природні антиоксиданти рослинного регіону класифікуються як вітаміни, фенольні сполуки або флавіноїди [52]. Антиоксиданти захищають продукти або організм від окислювального пошкодження, спричиненого вільними радикалами та реактивними видами кисню шляхом пригнічення їх утворення; діючи вбивчо; та виступають їх субстратом. Синтетичні антиоксиданти, використовуються з

					<i>Науково-дослідна частина проекту</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

початку цього століття, проте обмеження щодо використання їх сполук накладаються через їх канцерогенність [53].

Червоний солодкий перець (*Capsicum annuum L.*) – це овоч, який відомий своїм багатим антиоксидантним вмістом. Свіжий солодкий перець містить велику кількість аскорбінової кислоти, порція у 100 г забезпечує практично на 100 % добову норму дорослої людини у цьому вітаміні [54]. Солодкий перець серед овочів набув надзвичайної популярності за великою кількістю та відом антиоксидантів, які вони містять. Однак, серед антиоксидантних рослинних хімічних речовин солодкого перцю найбільшої уваги заслуговують поліфеноли завдяки своїм фрирадікальним властивостям. Ці речовини, крім антиоксидантних властивостей прямо впливають на гостроту, гіркоту, колір та смак плодів [55]. Крім того, привабливий червоний колір перцю пояснюється різноманітними каротиноїдними пігментами, до яких належать β -каротин із проавітамінозною активністю та оксигеновані каротиноїди, такі як капсантин, капсорубін та криптокапсин, які є винятковою для цього роду і містять вільні радикали [56]. Червоний перець також містить середній і високий вміст нейтральних фенолів або флавоноїдів, а саме кверцетин, лютеолін та капсаїциноїди [55]. Усі компоненти антиоксидантів (феноліки, аскорбінова кислота і кататеноїди) у зрілих свіжих овочах виявлялися у більшій кількості ніж у недозрілих. Водночас, по мірі дозрівання більшість культурних сортів червоно перцю демонструвала зменшення тенденції щодо вмісту капсаїцину, тоді як загальний вміст каротиноїдів та вмісту β -каротину значно збільшився [57]. Також виявлено, що червоний солодкий перець мав значно вищий загальний вміст фенолів, ніж зелений перець.

					<i>Науково-дослідна частина проекту</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

Метою роботи є наукове обґрунтування і розроблення нового виду сирково-рослинного продукту з впровадженням інновації у цеху сиру кисломолочного і виробів з нього.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні завдання:

1. Обґрунтувати вибір рослинної сировини для виробництва сирково-рослинного продукту.
2. Розробити основні технологічні параметри, пов'язані із внесенням рецептурних компонентів.
3. Розробити технологію сирково-рослинного продукту, дослідити фізико-хімічні та органолептичні показники.
4. Визначити економічну ефективність розробленої технології.

Об'єкт досліджень – технологія сирково-рослинного продукту.

Предмет досліджень – сир кисломолочний, рослинна сировина: перець соодкий; органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні показники готового продукту.

Методи дослідження основних показників сирково-рослинного продукту були традиційні і сучасні методи органолептичних, фізико-хімічних, реологічних і мікробіологічних досліджень.

Оцінка фізико-хімічних показників сировини і сирково-рослинного продукту

Визначення титрованої кислотності (ГОСТ 3624-76)

У фарфорову ступку вносили 5 г сиру кисломолочного або продукту, ретельно розтирали товкачиком, приливали невеликими порціями підігріту до 35-40°C дистильовану воду, додавали спиртовий розчин фенолфталеїну (до 3-х крапель), титрували розчином NaOH концентрацією 0,1 моль/дм³. Титрування закінчують, коли слабоко-рожеве забарвлення не пропадає протягом однієї хвилини.

					<i>Науково-дослідна частина проекту</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Титровану кислотність (у °Т) визначають шляхом множення на 20 об'єму водного розчину NaOH, затраченого на нейтралізацію кислот у 5 г досліджуваного продукту.

Визначення вмісту вологи швидким висушуванням (ГОСТ 3626-73)

Метод передбачає прогрівання продукту при температурі 150-150°C на протягзі 5 хвилин в приладі Чижової. Для цього продукт, що досліджується, зважують: маса наважки становить 5 г; точність зважування – 0,01 г. Продукт рівномірно розподіляють всередині висушеного і зваженого з тією ж точністю пакету, який в свою чергу поміщають між нагрітими до зазначеної температури плитами приладу і прогрівають 5 хвилин.

Вміст вологи у продукті становить:

$$B = \frac{m-m_1}{a}100, \quad (3.1)$$

де m – маса паперового пакета з наважкою продукту до моменту висушування, г;

m_1 – маса цього ж пакету з висушеною наважкою, г;

a – маса наважки, використаної для аналізу г.

Визначення масової частки жиру у сирі кисломолочному і продукті кислотним методом (ГОСТ 5867-69)

Попередньо необхідно перемішати 5 г сиру чи продукту у дистильованій воді об'ємом 5 см³. Використовують у жиромір для молока. В нього спочатку приливають сульфатну кислоту об'ємом 10 см³. Потім піпеткою вносять приготовлений розчин продукту з водою, нашаровуючи його на кислоту і не допускаючи змішування. Після звільнення піпетки її ще протягом 3 с не виймають із жироміра. У жиромір вносять 1 см³ ізоамілового спирту. Слідкують, щоб рідина знаходилася на 0,5...1 мм нижче основи шийки горловини. Заповнений жиромір закривають добре гумовим корком, вкладають в патрон центрифуги і струшують досягаючи цілковитого розчинення білків.

					<i>Науково-дослідна частина проекту</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Далі жиромір поміщають корком донизу на водяну баню і витримують 5 хвилин при температурі $65 \pm 2^\circ\text{C}$. Жироміри забирають з бані і встановлюють один навпроти одного у патрони центрифуги корками донизу. При закритій кришці центрифуги центрифугують впродовж 5 хв.

Після закінчення центрифугування жироміри переносять на водяну баню, знову поставивши їх корками донизу. Рівень води температурою $65 \pm 2^\circ\text{C}$ повинен бути вище рівня шкали жироміра. Жироміри дістають з води через 5 хв і швидко проводть відлік за шкалою. Границя між кислотою і екстрагованим жиром повинна бути чіткою і прозорою. Кінцевий результат – це середнє арифметичне двох одночасних вимірювань.

Визначення вологоутримуючої здатності

Проводили гравіметричним методом за Грау-Хамма у модифікації А. А. Алексєєва. Він зводиться до встановлення кількості вологи, що вбирається з продукту фільтрувальним папером при його легкому пресуванні. Для визначення брали повільно вбираючі фільтри діаметром 40 мм. Попередньо їх витримували в ексикаторі з безводним CaCl_2 для зневоложення. Наважку продукту масою 0,300 г зважували, поміщали на кружечок поліетиленової плівки діаметром 40 мм і накривали скляною пластиною, діаметр якої був рівним 100 мм. На пластину ставили гирю масою 500 г. Через 7 хвилин знімали пластину і зважували поліетиленову плівку разом з наважкою.

Вологоутримуюча здатність розраховується за формулою:

$$\text{ВУЗ} = 100(a - б)/a, \quad (3.2)$$

де a – кількість вологи у наважці продукту, %;

$б$ – кількість вологи, що виділилася з наважки продукту, мг. Знаходять за різницею маси до і після пресування.

$$a = (300 - \text{В}_{\text{пр}})/100 \quad (3.3)$$

де 300 – маса продукту, мг;

$\text{В}_{\text{пр}}$ – вміст вологи в продукті (див. вище), %.

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Науково-дослідна частина проекту				

Оцінка мікробіологічних показників сиру кисломолочного і виробів з нього

Проводили методом, оснований на перегляді препаратів, зафарбованих метиленовим синім під мікроскопом для орієнтовної характеристики мікрофлори.

При цьому для приготування досліджуваного препарату наносили краплю води і петлею вводили у неї невелику кількість сиру, який розтирали на площі, рівній 1 см². Препарат висушували при кімнатній температурі, фіксували на полум'ї пальника і зафарбовували метиленовим синім. Згідно нормативних документів визначали орієнтовний склад мікрофлори сиру кисломолочного і сирково-рослинних продуктів.

					<i>Науково-дослідна частина проекту</i>	Арк.
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

3.3. Результати дослідження

3.3.1. Обґрунтування рецептури. Приготування дослідних зразків

Першим етапом дослідження було проектування складу дослідних зразків. У цих зразках визначали склад основних компонентів.

Як основна сировина для виробництва сирково-рослинних продуктів використовувався сир кисломолочний нежирний, який відповідав вимогам ДСТУ 4554:2006 «Сир кисломолочний. Технічні умови».

Як рослинна сировина був використаний перець солодкий у вигляді пюре. Користуючись типовими рецептурами на сиркові вироби нами було розраховано три зразки рецептур залежно від частки внесеного пюре перцю солодкого.

Таблиця 3.1

Рецептура сирково-рослинного продукту (без урахування втрат)

Сировина	Маса, кг		
	Взірець №1	Взірець №2	Взірець №3
Сир кисломолочний	786,8	736,8	686,8
Масло селянське з м.ч.ж. 72,5 %	97,2	97,2	97,2
Сіль кухонна	15,0	15,0	15,0
Перець чорний мелений	1,0	1,0	1,0
Пюре перцю солодкого	100,0	150	200,0
Всього	1000	1000	1000

					<i>Науково-дослідна частина проекту</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.3.2. Визначення якісних показників сирково-рослинного продукту

Органолептичну оцінку якості сирково-рослинного продукту проводили загальновідомими методиками. При проведенні експериментальних досліджень в кваліметрії користуються так званим кількісним критерієм сенсорного оцінювання молочних продуктів. Треба зазначити, що у випадку сенсорних методик найкритичнішими факторами виступають точність та об'єктивність органолептичного дослідження. А також особливої уваги заслуговує достовірність інтерпретація отриманих результатів. Тому, щоб забезпечити це була введена 5-ти бальна шкала оцінювання різних груп молочних продуктів шляхом використання так званого методу ранжування.

Було проведено оцінку трьох зразків продукту комісією із п'яти експертів. Кожен з показників оцінювали за п'яти бальною шкалою, користуючись коефіцієнтом вагомості. Результати подані у таблицях 3.2; 3.3; 3.4.

Таблиця 3.2

Результати органолептичної оцінки сирково-рослинного продукту (взірець №1)

Показник якості	Коефіцієнт вагомості	Оцінка експертів					Сумарна оцінка
		1	2	3	4	5	
Зовнішній вигляд	0,20	4	4	3	3	4	18
Смак	0,30	4	4	3	3	5	19
Запах	0,15	4	3	4	4	5	20
Колір	0,15	3	4	4	4	4	19
Консистенція	0,20	3	4	3	3	4	17
Всього	1	18	19	17	17	22	93

Таблиця 3.3

Результати органолептичної оцінки сирково-рослинного продукту (взірець №2)

Показник якості	Коефіцієнт вагомості	Оцінка експертів					
		1	2	3	4	5	Сумарна оцінка
Зовнішній вигляд	0,22	5	5	5	5	4	24
Смак	0,28	5	5	5	4	5	24
Запах	0,15	4	4	5	5	5	23
Колір	0,15	5	4	5	4	4	22
Консистенція	0,20	5	5	4	4	4	22
Всього	1	24	23	24	22	22	115

Таблиця 3.4

Результати органолептичної оцінки сирково-рослинного продукту (взірець №3)

Показник якості	Коефіцієнт вагомості	Оцінка експертів					
		1	2	3	4	5	Сумарна оцінка
Зовнішній вигляд	0,20	5	5	4	3	4	21
Смак	0,32	5	5	4	4	5	23
Запах	0,15	4	4	4	5	5	22
Колір	0,15	4	4	5	4	4	21
Консистенція	0,18	5	5	4	4	4	22
Всього	1	23	23	21	20	22	109

					<i>Науково-дослідна частина проекту</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Нам потрібно визначити комплексний показник якості продукту для системного сенсорного аналізу. Для цього використовуємо формулу:

$$K_M = \sum q_i * K_i^n ,$$

де n – число одиничних показників;

q_i – сумарна бальна оцінка, яку отримав продукт в i -му показникові якості;

K_i – коефіцієнт вагомості окремого i -го показника якості.

Узагальнюємо отримані результати бального оцінювання . Для цього визначаємо середнє значення проведеної експертної оцінки. Результати подані у таблиці 3.5.

Таблиця 3.5

Узагальнена таблиця експертного оцінювання сирково-рослинного продукту

Взірець	Показник якості	Оцінка	Коефіцієнт вагомості	Оцінка показника (з врахуванням коефіцієнта вагомості)
Взірець №1	Зовнішній вигляд	4	0,20	0,8
	Смак	4	0,30	1,2
	Запах	4	0,15	0,6
	Колір	4	0,15	0,6
	Консистенція	3	0,20	0,6
	Сумарна оцінка			
Взірець №2	Зовнішній вигляд	5	0,22	1,1
	Смак	5	0,28	1,4
	Запах	5	0,15	0,75
	Колір	4	0,15	0,6
	Консистенція	4	0,20	0,8
	Сумарна оцінка			

Взірець №3	Зовнішній вигляд	4	0,20	0,8
	Смак	5	0,32	1,6
	Запах	4	0,15	0,6
	Колір	4	0,15	0,6
	Консистенція	4	0,18	0,72
	Сумарна оцінка			4,32

За даними таблиці видно, що досліджувані зразки сирково-рослинного продукту за оцінюваними показниками відповідають вимогам стандарту, який на них поширюється. За результатами таблиці 3.5 взірець №2 (з вмістом пюре перцю солодкого 15 %) набрав найбільше балів. Результати органолептичного оцінювання подані на рис. 3.1

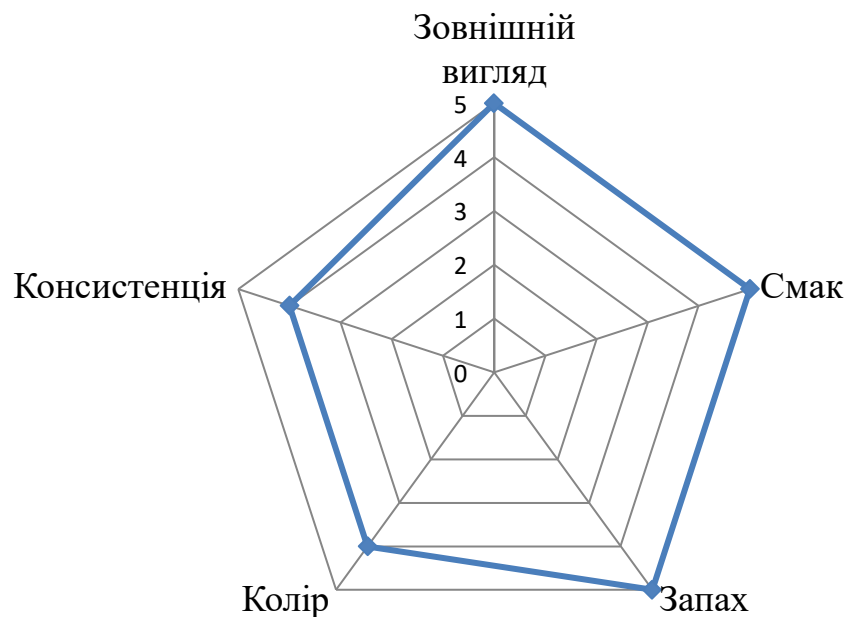


Рис. 3.1. Органолептичний профіль сирково-рослинного продукту з 15 % пюре перцю солодкого

3.3.3. Визначення органолептичних і фізико-хімічних показників сирково-рослинного продукту

Сирково-рослинний продукт, виготовлений за запропонованою рецептурою (взірець №2), був продегустований комісією, учасниками якої були студенти гр. МЛ-41 у кількості 7 осіб. Ними були охарактеризовані органолептичні показники і визначені фізико-хімічні. Результати показані у табл. 3.6. і 3.7.

Таблиця 3.7

Органолептичні показники сирково-рослинного продукту (взірець №2)

Показник	Характеристика
Смак і запах	Властивий кисломолочний, вміру солоний з присмаком, притаманним перцю солодкому
Колір	Білий з оранжевим відтінком
Зовнішній вигляд та консистенція	Притаманний сирковим масам, однорідна, ніжна, вміру щільна

Таблиця 3.8

Фізико-хімічні показники сирково-рослинного продукту (взірець №2)

Показник	Значення для сирково-рослинного продукту
Титрована кислотність, °Т	180
Масова частка жиру, %	9
Масова частка вологи, %	72
Температура охолодженого продукту, °Т	4±2

Мікробіологічні показники продукту відповідають вимогам і нормам для сиркових виробів, вказаним в табл. 3.9.

					<i>Науково-дослідна частина проекту</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Мікробіологічні показники сирково-рослинного продукту

Назва показника	Значення
Кількість молочнокислих бактерій, в 1 г, не менше	10^6
Бактерії групи кишкової палички (коліформи) в 0,001 г продукту	-
Патогенні мікроорганізми, у тому числі сальмонели в 25 г продукту	-
<i>Staphilococcus aureus</i> в 0,01 г продукту	-

Розроблений сирково-рослинний продукт з використанням шпоре перцю солодкого має високі органолептичні і стандартні фізико-хімічні показники.

3.3.4. Розробка технології сирково-рослинного продукту

Технологічна схема сирково-рослинного продукту включає три етапи:

- 1) Приймання і початкова підготовка молока та допоміжної сировини;
- 2) Приготування сиру кисломолочного нежирного;
- 3) Отримання і фасування сирково-рослинного продукту.

Як основа для сирково-рослинного продукту використовується кисломолочний сир, який виготовляють кислотно-сичужним способом відповідно до схеми, поданої на рис. 3.2.

Молоко для виготовлення сиру кисломолочного очищають від домішок на установку приймання молока, яка забезпечує визначення його кількості, у ній також відбувається очищення і охолодження. Після цього очищене і охоложене молоко поступає у резервуари для тимчасового зберігання. Молоко з резервуарів насосом подається на пастеризаційно-охолоджувальну установку, де спочатку підігрівається до температури сепарування, а потім направляється на сепаратор-нормалізатор, де сепарується при температурі 35-40°C,

					<i>Науково-дослідна частина проекту</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

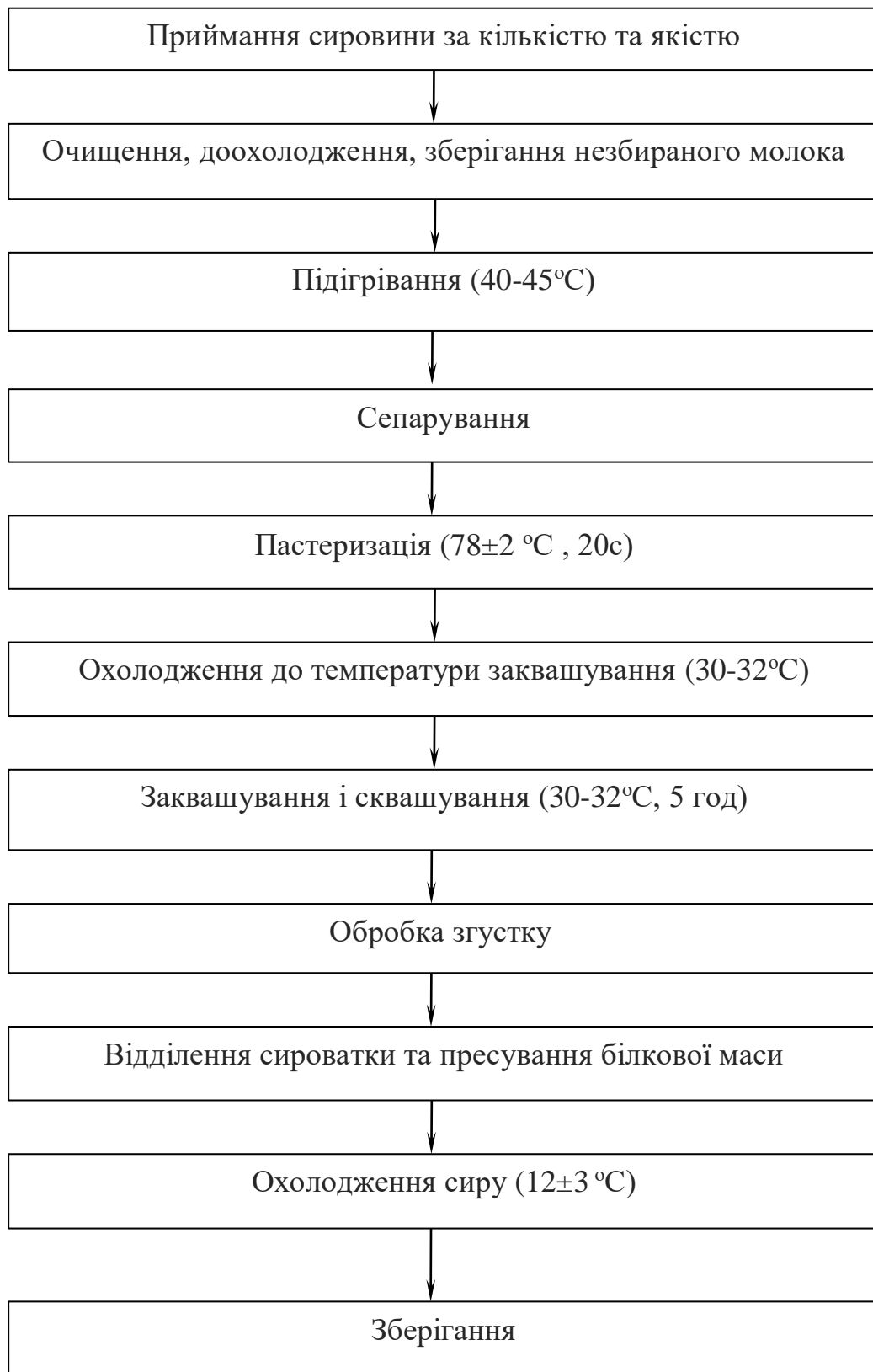


Рис. 3.2. Технологічна схема виробництва сиру кисломолочного нежирного

					<i>Науково-дослідна частина проекту</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

розділяється знежирене молоко та вершки. Знежирене молоко поступає на пастеризацію при температурі $76\pm 2^{\circ}\text{C}$ з витриманням впродовж 20 с та охолодження до температури заквашування на пастеризаційно-охолоджувальну установку.

Пропастеризоване молоко охолоджують до температури $30-32^{\circ}\text{C}$ і подають на заквашування та сквашування у сировиготовлювач. Сир буде виготовлятися кислотно-сичужним способом. При цьому в молоко вносять симбіотичну закваску прямого внесення, виготовлену на культурах мезофільних та термофільних стрептококів, а також розчин хлориду кальцію концентрацією 30...40 % (для поновлення сольової рівноваги). Вносять розчинений фермент сичужний. Сквашування молока триває 5 годин із моменту внесення закваски. Закінчення процесу сквашування при кислотно-сичужному способі визначають за кислотністю згустку: $65\pm 5^{\circ}\text{T}$ – для нежирного. Після сквашування сирний згусток насосом перекачують у трубчастий охолоджувач, де він охолоджується до температури $12\pm 3^{\circ}\text{C}$ з метою припинення молочнокислого бродіння. Звідси сирний згусток потрапляє у сироватковий відділювач, який має барабан, що обертається. Остаточне відділення сироватки для забезпечення у сирі кисломолочному нежирному стандартного вмісту вологи проводять на зневоднювачі сирного згустку.

Підготовку інших рецептурних компонентів здійснюють таким чином.

- масло подрібнюють на тонку стружку і розплавляють у подрібнювачі маслоблоків;
- сіль попередньо подають на просіювання за допомогою вібростата через металеві сита для відділення домішок;
- пюре перцю солодкого фінішують на протиральній машині.

Перед приготуванням замісу для сирково-рослинного продукту усю призначену для нього сировину зважують відповідно до розробленої рецептури. Технологічний процес показаний на рис. 3.3.

					<i>Науково-дослідна частина проекту</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

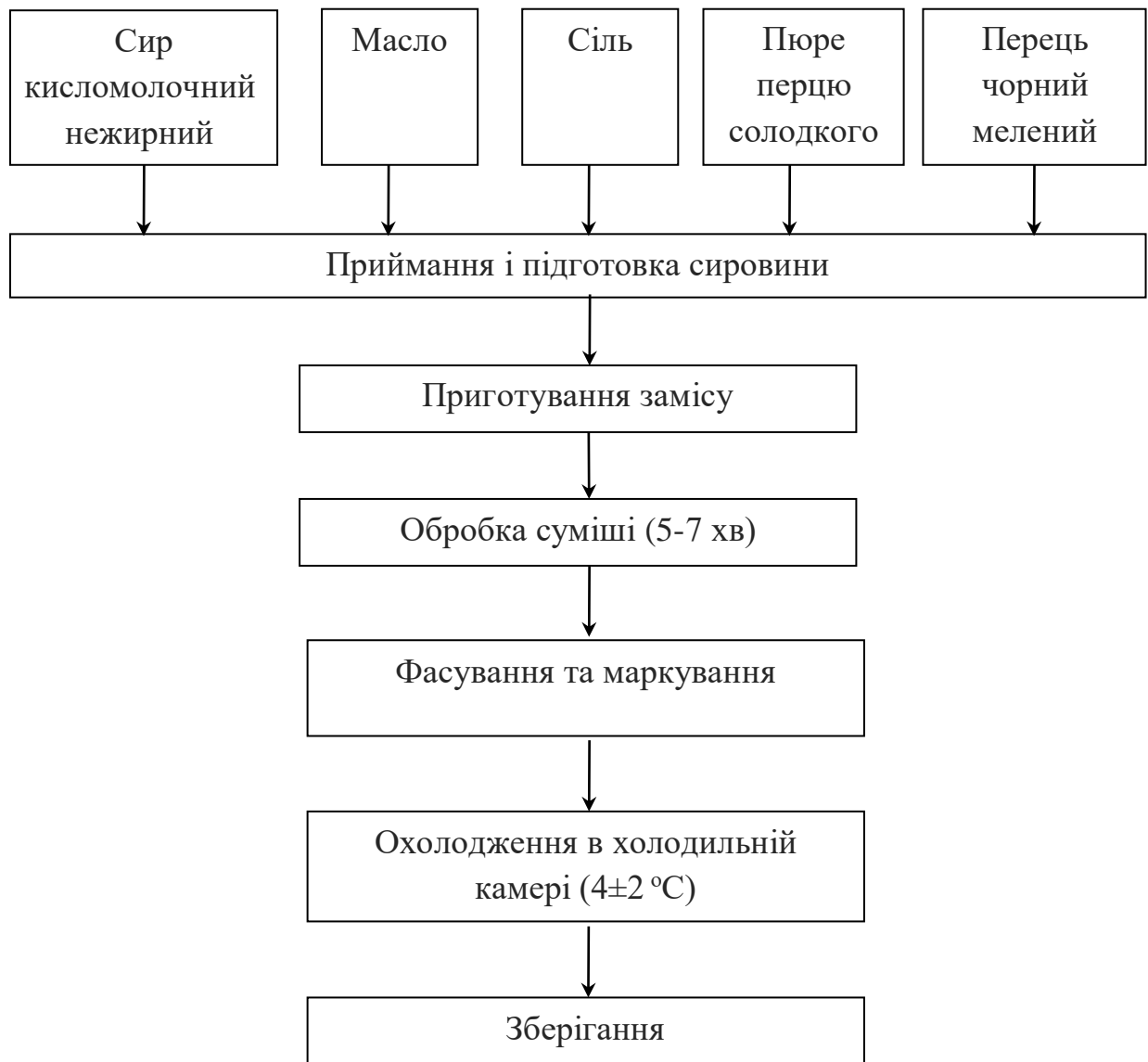


Рис 3.3. Технологічна схема виробництва сирково-рослинного продукту

У замішувальну машину за допомогою механізму завантаження вносять сир к/м нежирний температурою 12 ± 3 °С, вмикають мішалку і всипають до сиру просіяну сіль. Потім через деякий час поступово у суміш, не виключаючи мішалки, вносять вершкове масло, пюре перцю солодкого, перець чорний мелений. У середньому час перемішування становить 5-7 хв. Після досягнення однорідної консистенції сирково-рослинного продукту його направляють у накопичувальний бункер автомату фасувального карусельного. Фасують у

					<i>Науково-дослідна частина проекту</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

полістиролові коробочки місткістю 250 г. Готовий продукт відвантажують в камеру зберігання для охолодження до температури не вище 6 °С.

3.3.5. Дослідження зміни властивостей сирково-рослинного продукту при зберіганні

Кисломолочні продукти є особливим об'єктом зберігання, особливо нетермізовані, оскільки в них містяться молочнокислі бактерії. Тому при зберіганні навіть при низьких температурах все ж спостерігається підвищення кислотності таких продуктів. В зв'язку з цим вводиться поняття «терміну зберігання», протягом якого харчовий продукт зберігає свої властивості, при дотриманні певних умов зберігання. Розроблений нами сирково-рослинний продукт з вмістом пюре перцю солодкого є таким, що швидко псується.

Для встановлення терміну зберігання нами вивчалася зміна титрованої кислотності впродовж 10 днів зберігання при температурі $4\pm 2^{\circ}\text{C}$ у спожитковій тарі – пластикових коробочках. Результати показані на рис. 3.3.

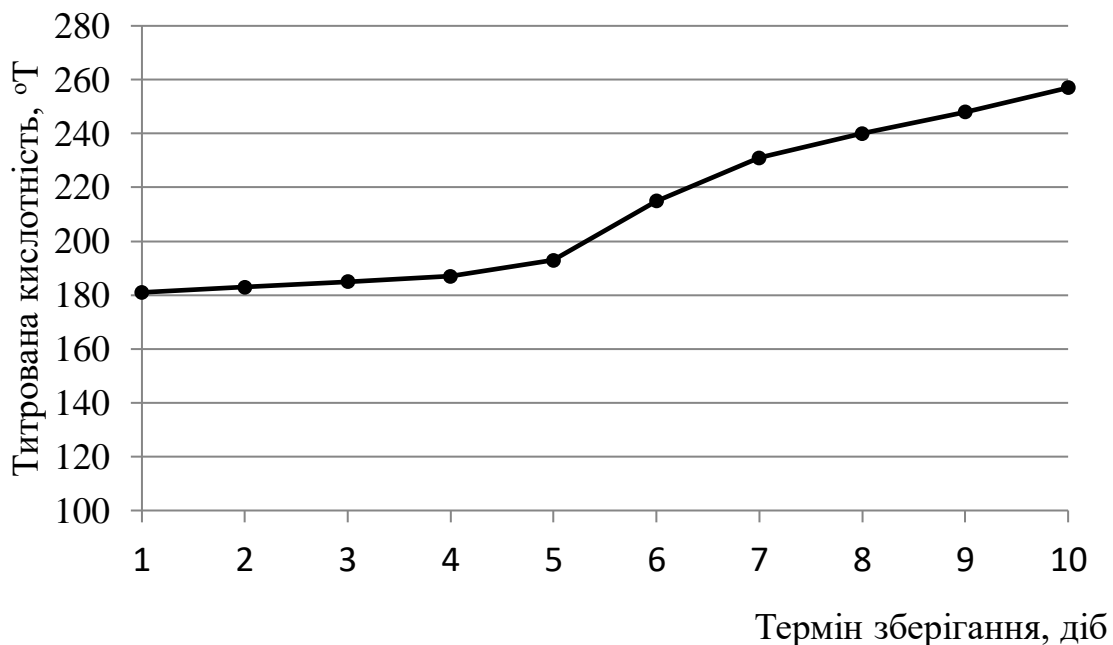


Рис. 3.4. Зміна кислотності сирково-рослинного продукту при зберіганні

					Науково-дослідна частина проекту	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Як видно на рисунку, кислотність продукту упродовж перших п'яти днів змінювалася повільно. В подальші п'ять дні кислотність суттєво зростла, що супроводжувалося також погіршенням органолептичних показників. Тому гарантованим терміном зберігання приймаємо 5 дні при $4 \pm 2^\circ\text{C}$.

					<i>Науково-дослідна частина проекту</i>	Арк.
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

4.1. Охорона праці

4.1.1. Стан охорони праці, виробничого травматизму і професійної захворюваності на виробництві

Статистичні дані про виробничий травматизм свідчать про те, що його рівень у цілому світі безперервно зростає і становить, за даними Міжнародної організації праці, біля 125 млн. випадків щорічно. У розвинених країнах із високим технічним рівнем він значно менший, ніж у країнах, що розвиваються, в т. ч. й в Україні. У країнах Євросоюзу від нещасних випадків та професійних захворювань потерпають щорічно близько 10 млн. осіб, з яких майже 8 000 гине. В цілому по всіх країнах земної кулі кожні 3 хвилини гине людина, а кожні 2 секунди травмуються 8 осіб. Ціна помилки однієї людини безперервно зростає: якщо відразу після 2-ї світової війни від помилки однієї людини гинуло в середньому 2-4 особи, то сьогодні ця цифра наближається до 10. У цьому плані можна згадати катастрофи, які сталися з судном «Адмірал Нахимов», де загинуло більше 500 осіб, підводний човен «Курськ», де загинуло 170 осіб, випадок падіння літака Су-27 на Скнилівському летовищі, де постраждало 165 осіб, загинуло 77 осіб, із котрих 28 - діти. Багато прикладів можна наводити про трагічні події на шахтах України, де гине одночасно і багато людей.

За статистикою, в Україні щоденно на виробництві кожні 8 хвилин травмується одна людина, із них до 10% стають інвалідами і до 2% гине.

За даними Національного науково-дослідного інституту охорони праці, стан виробничого травматизму в Україні за останнє десятиріччя характеризується зменшенням кількості випадків як загального, так і смертельного травматизму. Однак, це не зумовлено покращенням стану

					<i>ДР 18-549.00.00.004 ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	<i>Охорона праці</i>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Розроб.</i>		<i>Лотоцький В.</i>						
<i>Перевір.</i>		<i>Сторож Л.А.</i>						
<i>Консульт.</i>		<i>Окіпний І.Б.</i>						
<i>Затв.</i>		<i>Покотило</i>						
						<i>ТНТУ імені Івана Пулюя, ФМТ, МЛмз-61</i>		

охорони праці, а скороченням обсягів виробництва та економічною кризою.

Позитивні зрушення в економіці України в останні роки знову демонстрували зростання виробничого травматизму. Причому найбільш небезпечними галузями виробництва, в яких спостерігається ріст смертельного травматизму є агропромисловий комплекс, вугільна промисловість, будівництво, машинобудування, транспорт, невиробнича сфера і хімічна промисловість,.

Найбільша кількість нещасних випадків пов'язана з організаційними (64%), технічними (27%), психофізіологічними (9%) причинами.

За висновками фахівців Міжнародної організації праці МОП та вітчизняних фахівців основні причини смертельних виробничих травм такі:

- незадовільна підготовка працівників і роботодавців з питань охорони праці;
- невиконання вимог посадових інструкцій та інших нормативних актів з охорони праці, порушення трудової й виробничої дисципліни;
- недостатнє забезпечення працюючих засобами індивідуального і колективного захисту
- порушення вимог безпеки під час експлуатації транспортних засобів, устаткування, машин, механізмів;
- незадовільний технічний стан обладнання, транспортних засобів, машин і механізмів.

В Україні спостерігається високий рівень травматизму зі смертельними наслідками у соціально-культурній сфері та торгівлі. Постає питання: чому гинуть люди в тій сфері, де відсутні шкідливі та важкі умови праці, складні механізми. Адже законодавство України щодо охорони праці встановлює єдині вимоги з безпеки праці для всіх підприємств, установ і організацій незалежно від форм власності та видів діяльності для всіх працюючих. Як показує досвід, на практиці ці вимоги не виконуються.

					<i>Охорона праці</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Існує думка, що в невиробничій сфері відсутні шкідливі та небезпечні чинники, що негативно впливають на стан здоров'я та працездатність працюючих.

В більшості установ та організацій керівники, посадові особи та службовці не обізнані в питаннях безпеки праці, не створюються служби з охорони праці навіть тоді, коли чисельність працюючих становить більше 100-500 осіб. Питання охорони праці покладаються на сумісників, які не мають певної кваліфікації, не проводяться інструктажі та навчання (або проводяться не на належному рівні).

Відомо, що трудова діяльність більшості працівників невиробничої сфери пов'язана з використанням персональних комп'ютерів, периферійної та копіювальної техніки, засобів зв'язку, зокрема стільникового. Штатними працівниками таких установ і організацій є обслуговуючий персонал, робота якого пов'язана безпосередньо з травмонебезпечними чинниками. Для безпечного ведення робіт та особистого захисту ці працівники повинні володіти спеціальними знаннями з питань охорони праці.

В Україні, крім виробничого травматизму, є високим рівень професійної захворюваності. За статистичними даними, на підприємствах України щорічно реєструється близько 2,6 тисяч професійних захворювань. Аналізом професійної захворюваності виявлено, що професійна патологія зареєстрована у осіб понад 185 професій, серед яких значною є частка (2,5%) інженерно-технічних працівників, зайнятих у різних галузях економіки. Ситуація з професійною захворюваністю, що склалася в Україні, вимагає реалізації комплексних заходів щодо створення умов праці, які забезпечать захист працюючих від несприятливого впливу професійних шкідливих чинників.

За даними Міжнародної асоціації «Пожежна безпека України» в Україні щорічно виникає близько 60 000 пожеж, в яких гине понад 3 500 осіб. Порівняно з періодом середини 80-х рр. річна кількість пожеж сьогодні майже втричі вища. Щодня в Україні виникає близько 150 пожеж, в яких гине 7-10

					<i>Охорона праці</i>	Арк.
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

осіб і 5-6 отримують травми. Збитки від пожеж складають понад 2 млрд грн на рік.

Найпоширенішими причинами пожеж в Україні є: необережне поводження з вогнем (61%); порушення правил монтажу та експлуатації електроприладів (18%); порушення правил монтажу та експлуатації приладів опалення (11%); пустощі дітей з вогнем (7%); підпали (2%); невстановлені та інші (1%). Слід особливо підкреслити, що кількість пожеж, які виникають безпосередньо з вини людей внаслідок необережного поводження з вогнем, недотримання вимог пожежної безпеки при виконанні зварювальних робіт неухильно зростає з року в рік. Наведені дані свідчать, що стан і рівень пожежної безпеки в Україні значною мірою зумовлені складним соціально-економічним становищем держави, слабкою профілактичною роботою щодо запобігання пожеж, недостатньою участю в справі пожежної безпеки місцевих органів самоврядування та громадських об'єднань і потребують негайного та суттєвого покращення. Тому, поряд зі збільшенням фінансування та підвищенням організаційного рівня пожежної безпеки, необхідний постійний пошук нових, ефективніших шляхів вирішення цієї проблеми.

4.1.2. Методи боротьби з монотонністю праці на виробництві

Запобігання монотонності і підвищенню змістовності праці сприяє укрупнення трудових операцій. Завдяки укрупненню операцій у працівника формується більш складний стереотип трудових дій, що позитивно позначається на стані психофізіологічних функцій. Досвід показує, що операція повинна складатися не менш як з 5-6 елементів за умови збереження цільового змісту.

Важливим засобом боротьби з монотонністю є чергування операцій, кожна з яких є монотонною. Науковою основою чергування операцій є ефект Сеченова, суть якого в тому, що при зміні діяльності активізується інша група нервових центрів, а в раніше працюючих ефективно відбувається «заправка» енергією. Отже, принцип чергування операцій полягає в заміщенні і

					<i>Охорона праці</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

компенсації психофізіологічних функцій, активізації інших м'язових груп, нервових центрів, зменшенні надмірного напруження працюючих м'язів. Значення чергування операцій, таким чином, полягає в ліквідації негативного впливу однобоких навантажень. На практиці застосовується декілька варіантів чергування операцій: через кожну годину, через 2,5 год, один раз протягом зміни, через день. Відносно зняття фактора монотонності найбільш ефективно чергування операцій один раз протягом зміни, хоча в конкретних виробничих умовах це питання вирішується по-різному. Враховуються умови праці, структура операцій, майстерність працівників.

Чергування операцій пов'язане із суміщенням професій і трудових функцій. Зазначимо, що оволодіння працівником другими і суміжними професіями, крім подолання монотонності і підвищення привабливості праці, підвищує конкурентоспроможність працівника на ринку праці і мобільність на самому підприємстві.

Для зняття монотонності необхідно, щоб операції відрізнялися за характером навантажень, але в той же час були позбавлені інтерферентних елементів.

Основні умови суміщення професій і трудових функцій, які забезпечують зменшення монотонності:

- суміщувані професії повинні змінювати рівень завантаженості різних органів і систем;
- суміщувана операція повинна бути легшою, ніж основна. При легкій монотонній роботі ефективна зміна на більш важку;
- більш монотонну роботу необхідно суміщувати з менш монотонною;
- суміщувані трудові комплекси повинні забезпечувати роботу за участю м'язів-антагоністів, а також зміну робочих поз;
- статичні навантаження повинні компенсуватися помірними динамічними навантаженнями.

					<i>Охорона праці</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

При організації монотонних робіт важливе значення має вибір темпу роботи. Темп може бути вільним або примусовим. Кожний з них має переваги і недоліки. Тому при виборі темпу роботи слід виходити зі специфіки конкретного виробництва. В одних випадках доцільним є оптимальний заданий темп з регулюванням швидкості конвеєра відповідно до кривої працездатності. Варіація швидкості не повинна перевищувати 10-15 %. В інших випадках ефективне самостійне регулювання робочого темпу. Останнє застосовується на автономних конвеєрах, що забезпечує не лише свободу ритму, а й регулювання змісту роботи.

Ефективним засобом боротьби з монотонністю є бригадно-групова форма організації потоку. Суть її в тому, що бригада виконує операції всього циклу по виготовленню більш-менш закінченого продукту (вузла). Процеси виготовлення кожного вузла виділяються в самостійні виробничі секції. Робітники працюють у вільному ритмі, а вузли з'єднуються в монтажній секції. В цьому випадку трудовий процес менше розчленований і тісніше кооперований.

Зменшенню негативного впливу монотонних робіт на психічний стан працівників і показники їхньої праці сприяють такі заходи:

- раціоналізація режимів праці і відпочинку;
- естетизація виробничого середовища;
- застосування функціональної музики.

До факторів зменшення монотонності відносяться також психологічні заходи, покликані посилити внутрішні мотиви діяльності. Це, зокрема, психологічна стимуляція трудової діяльності за рахунок постановки проміжних виробничих цілей, забезпечення працівників поточною інформацією щодо виконання роботи. Особливе значення мають залучення робітників до управління і розв'язання виробничих проблем, а також сприятливий соціально-психологічний клімат, створення умов для спілкування в процесі праці, якщо це можливо. Усе це формує позитивні емоційні стани у працівників, посилює їх монотоностійкість.

					<i>Охорона праці</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.1.3. Вимоги до виробничого освітлення та його нормування

Для створення сприятливих умов зорової роботи, які б виключали швидку втомлюваність очей, виникнення професійних захворювань, нещасних випадків і сприяли підвищенню продуктивності праці та якості продукції, виробниче освітлення повинно відповідати наступним вимогам:

- створювати на робочій поверхні освітленість, що відповідає характеру зорової роботи і не є нижчою за встановлені норми;
- не повинно чинити засліплюючої дії як від самих джерел освітлення, так і від інших предметів, що знаходяться в полі зору;
- забезпечити достатню рівномірність та постійність рівня освітленості у виробничих приміщеннях, щоб уникнути частої переадаптації органів зору;
- не створювати на робочій поверхні різких та глибоких тіней (особливо рухомих);
- повинен бути достатній для розрізнення деталей контраст поверхонь, що освітлюються;
- не створювати небезпечних та шкідливих виробничих факторів (шум, теплові випромінювання, небезпечне ураження струмом, пожежо- та вибухонебезпека світильників);
- повинно бути надійним і простим в експлуатації, економічним та естетичним.

Залежно від джерела світла виробниче освітлення може бути:

- природним – створюється прямими сонячними променями та розсіяним світлом небосхилу;
- штучним – створюється електричними джерелами світла;
- суміщеним – при якому недостатнє за нормами природне освітлення доповнюється штучним.

Природне освітлення виробничих приміщень світлом неба, особливо прямим сонячним світлом, може здійснюватися через світлові отвори (вікна) в зовнішніх стінах або через ліхтарі (аераційні, zenітні, що встановлені на покритті дахах і в перекриттях виробничих будівель).

					<i>Охорона праці</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Природне освітлення поділяється на:

1. Бічне одностороннє та двостороннє, що здійснюється через світлові отвори (вікна) в зовнішніх стінах;
2. Верхнє, коли ліхтарі та світлові прорізи знаходяться в дахах і перекриттях .
3. Комбіновано, коли сполучається бічне і верхнє освітлення.

До систем штучне освітлення відносять: загальне, місцеве та комбіноване.

Загальним називають освітлення, при якому світильники розміщуються у верхній зоні приміщення (не нижче 2,5 м над підлогою) рівномірно (загальне рівномірне освітлення) або з врахуванням розташування робочих місць (загальне локалізоване освітлення). Загальне

рівномірне освітлення встановлюють в цехах, де виконуються однотипні роботи невисокої точності на всій площі приміщення, при великій щільності робочих місць. Загальне локалізоване освітлення встановлюють на поточних лініях, при виконанні робіт, різноманітних за характером, на певних робочих місцях, при наявності стаціонарного затемнюючого обладнання та якщо треба створити спрямованість світлового потоку.

Місцеве освітлення призначається для освітлення тільки робочих поверхонь, воно може бути стаціонарним (наприклад, для бракеражу на лініях розливу) та переносним (для тимчасового збільшення освітленості окремих місць або зміни напрямку світлового потоку при огляді, контролі параметрів, ремонті). Світильник місцевого освітлення повинен бути зручним у користуванні, рухомим і, головне, безпечним при експлуатації.

Категорично забороняється застосовувати тільки одне (місцеве) освітлення, оскільки воно створює значну нерівномірність освітленості, яка підвищує втомленість зору та розлад нервової системи. Таке освітлення на виробництві є допоміжним до загального.

Комбіноване освітлення складається із загального та місцевого. Його доцільно застосовувати при роботах високої точності, а також, якщо необхідно створити певний або змінний, в процесі роботи, напрямок світла.

					<i>Охорона праці</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

За функціональним призначенням штучне освітлення поділяється на робоче, аварійне, евакуаційне, охоронне, чергове.

Робоче освітлення призначене для забезпечення виробничого процесу, переміщення людей, руху транспорту і є обов'язковим для всіх виробничих приміщень.

Аварійне освітлення використовується для продовження роботи у випадках, коли раптове відключення робочого освітлення, та пов'язане з ним порушення нормального обслуговування обладнання може викликати вибух, пожежу, отруєння людей, порушення технологічного процесу. Мінімальна освітленість робочих поверхонь при аварійному освітленні повинна складати 5% від нормованої освітленості робочого освітлення, але не менше 2 лк.

Евакуаційне освітлення призначене для забезпечення евакуації людей з приміщень при аварійному відключенні робочого освітлення. Його необхідно влаштовувати в місцях, небезпечних для проходу людей; в приміщеннях допоміжних будівель, де можуть одночасно знаходитись більше 100 чоловік; в проходах; на сходових клітках, у виробничих приміщеннях, в яких працює більше 50 чоловік. Мінімальна освітленість на підлозі основних проходів та на сходах при евакуаційному освітленні повинна бути не менше 0,5 лк, а на відкритих майданчиках – не менше 0,2 лк.

Охоронне освітлення влаштовується вздовж меж території, яка охороняється в нічний час спеціальним персоналом. Для цієї мети виділяють частину світильників робочого або аварійного освітлення, які забезпечують освітленість на рівні землі або підлоги не менше 0,5 лк.

Чергове освітлення передбачається у неробочий час, при цьому, як правило, використовують частину світильників інших видів штучного освітлення.

Природне освітлення має важливе фізіолого-гігієнічне значення для працюючих. Воно сприятливо впливає на органи зору, стимулює фізіологічні процеси, підвищує обмін речовин та покращує розвиток організму в цілому. Сонячне випромінювання зігріває та знезаражує повітря, очищуючи його від

					<i>Охорона праці</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

збудників багатьох хвороб. Окрім того, природне світло має і психологічну дію, створюючи в приміщенні для працівників відчуття безпосереднього зв'язку з довкіллям.

Природному освітленню властиві і недоліки: воно непостійне в різні періоди доби та року, в різну погоду; нерівномірно розподіляється по площі виробничого приміщення; при незадовільній його організації може викликати засліплення органів зору.

На рівень освітленості приміщення при природному освітленні впливають наступні чинники: світловий клімат; площа та орієнтація світлових отворів; ступінь чистоти скла в світлових отворах; пофарбування стін та стелі приміщення; глибина приміщення; наявність предметів, що заступають вікно як зсередини так і з зовні приміщення.

Оскільки природне освітлення непостійне впродовж дня, кількісна оцінка цього виду освітлення проводиться за відносним показником — коефіцієнтом природнього освітлення (КПО).

Фактичний КПО визначають відношенням зміряної освітленості на робочому місці у виробничому приміщенні $E_{вн}$ (в середині приміщення), до освітленості зовні приміщення $E_{зовн}$ у горизонтальній площині при відкритому небосхилі. Оскільки ця величина відносна, то виражається у відсотках:

$$КПО = (E_{вн} / E_{зовн}) \cdot 100\%$$

де $E_{вн}$ – освітленість в даній точці всередині приміщення, що створюється світлом неба (безпосереднім чи відбитим);

$E_{зовн}$ – освітленість горизонтальної поверхні, що створюється в той самий час ззовні світлом повністю відкритого небосхилу.

Нормовані значення КПО визначаються ДБН В.2.5-28-2006 «Природне та штучне освітлення. Норми проектування». Нормоване значення КПО (e_n), залежить від характеру зорової роботи (розряду), тобто в основі визначення КПО покладено розмір об'єкта розпізнавання. Окрім того, нормоване значення КПО залежить від виду освітлення та особливостей світлового клімату в районі розташування будівлі на території.

					<i>Охорона праці</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Нормоване значення КПО розраховують за формулою:

$$e_n^{I,II,IV,V} = e_n^{III} \cdot c \cdot m$$

де I, II, III, IV, V - відповідно пояси світлового клімату, на які розбито всю територію колишнього СРСР. Територія України відноситься до IV поясу, за винятком Криму - V пояс;

m – коефіцієнт світлового клімату;

c – коефіцієнт сонячності клімату.

В залежності від виду освітлення:

– при бічному освітленні нормується мінімальне значення КПО – $e_{\text{мін}}$. У випадку однобічного – в точці на відстані 1 м від стіни найбільш віддаленої від світлових отворів, але не більш ніж як 12 м;

– при верхньому та комбінованому освітленні нормується середнє значення КПО.

Розрахунок природного освітлення полягає у визначенні площі світлових отворів (вікон, ліхтарів) у відповідності з нормованим значенням КПО.

Розрахунок площі вікон при боковому освітленні проводиться за допомогою наступного співвідношення:

$$100 \frac{S_B}{S_{\Pi}} = \frac{e_n k_z \eta_B k_{\text{БУД}}}{\tau_B r}$$

де S_B – площа вікон;

S_{Π} – площа підлоги приміщення;

e_n – нормоване значення КПО;

k_z – коефіцієнт запасу;

η_B – світлова характеристика вікон;

$k_{\text{БУД}}$ – коефіцієнт, що враховує затінення вікон протилежними будівлями;

τ_B – загальний коефіцієнт світлопропускання

r – коефіцієнт, що враховує підвищення КПО завдяки світлу, відбитому від поверхонь приміщення та поверхневого шару, що прилягає до будівлі (земля, трава).

					Охорона праці	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.2. Безпека в надзвичайних ситуаціях

4.2.1. Захист продуктів харчування, харчової сировини та промислового обладнання підприємств молочної промисловості від радіаційного, хімічного і бактеріального забруднення.

Забезпечується: надійною герметизацією і ущільненням технологічного обладнання, що контактує з молочними продуктами; використанням герметичної тари для готової молочної продукції, пакування та покривних матеріалів; проведенням санітарно-профілактичних заходів.

Під час проектування та будівництва нових і реконструкції (розширенні) існуючих підприємств треба передбачити: герметизацію будівель, складських і виробничих приміщень, використання відповідних типів конструкцій і будівельних матеріалів; неможливість проникнення гризунів та комах в середину приміщень; виконання внутрішніх поверхонь виробничих приміщень, складів, сховищ гладенькими (затиранням, залізнанням або штукатуркою); використання механізованих (автоматизованих) ліній виробництва, що забезпечують герметизацію обладнання для виключення контакту молочних продуктів із зовнішнім середовищем і персоналом; установлення фільтрів на вентиляційних системах; установлення у камерах зберігання сиру кондиціонерів, які забезпечують певну герметизацію камер і умови для зберігання сирів; випуск готової продукції у тарі і пакуванні, які забезпечують захист молочних продуктів від зараження радіаційного, хімічного і бактеріального; запаси покривних матеріалів (брзенту, прогумованої тканини, поліетиленової плівки) для покриття обладнання і молочних продуктів спеціальними захисними чохлами та полотнищами.

					ДР 18-549.00.00.004 ПЗ			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	Безпека в надзвичайних ситуаціях	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Розроб.</i>		<i>Лотоцький В.</i>						
<i>Перевір.</i>		<i>Сторож Л.А.</i>						
<i>Консульт.</i>								
<i>Затв.</i>		<i>Покотило</i>						
						ТНТУ імені Івана Пулюя, ФМТ, МЛмз-б1		

На діючих підприємствах молочної промисловості під час складання плану робіт для підвищення стійкості роботи підприємства у надзвичайних ситуаціях, передбачають заходи, спрямовані на герметизацію виробничих і складських приміщень та обладнання.

Планом визначають, які саме з герметизуючих та ущільнюючих пристроїв встановлюються в умовах нормальної роботи і в надзвичайних ситуаціях, нумерують та зберігають в певних місцях.

Герметизація виробничих та складських приміщень забезпечується:

- зашпаруванням фундаменту, підлоги, стін, дверей, перегородок, покрівлі, віконних рам, фрамуг;
- ущільненням дверей з дверними коробками за допомогою спеціальних притискачів;
- герметизацією стін, стелі, підлоги, де проходять труби, кабелі комунально-енергетичних, мереж.

Одним із основних засобів захисту молочних продуктів від зараження радіаційного, хімічного і бактеріального є використання захисної тари та пакування. Для захисту молочних продуктів слід використовувати тару вищої категорії: жерстяні та скляні консервні банки, скляні пляшки з кронен-пробками, металеві місткості (цистерни, фляги, бідони та ін.) із герметичним закупоренням.

Тара першої категорії: туби (з алюмінію, поліетилену), пакунки з покриттям (тетра-пак, пюр-паки, та ін.), комбіновані жерстяно-картонні банки з вкладками, крафт-мішки, фанерні бочки з вкладками поліетилену захищають молочну продукцію тільки від радіаційного і бактеріального.

Тара другої категорії (пляшки широкогорлі із фольги, ящики картонні й дощаті) можуть бути використані для захисту тільки від радіаційного.

					<i>Безпека в надзвичайних ситуаціях</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Якщо молочна продукція буде зберігатися у картонних ящиках з обклеєним швом або у дерев'яних ящиках з вкладками із пергаменту (поліетилену) у холодильних камерах, то вона буде повністю захищена від зараження радіаційного, хімічного і бактеріального.

Молочна продукція у дерев'яних ящиках при зберіганні у негерметичному приміщенні або перевезенні у негерметизованому автотранспорті в умовах надзвичайної ситуації повинна бути вкрита брезентом або прогумованою тканиною, що захищатиме не тільки від радіоактивного пилу, пари ОР і БЧ, а й від краплиннорідких ОР протягом 2...5 годин.

Захист води на централізованих системах водопостачання і забезпечення її подавання споживачам в умовах надзвичайних ситуацій передбачає: проведення контролю зараженості води; герметизацію резервуарів і штучних водоймищ із запасами води для технологічних і питних потреб та обладнання їх водозаборами; підготовку артезіанських свердловин для забезпечення водою підприємства.

Для артезіанських свердловин необхідно передбачити додаткові незалежні енергоджерела, стаціонарні або пересувні теплові електростанції відповідної потужності. У свердловинах, як правило, встановлюють занурені насоси. Горловини свердловин герметизуються для попередження проникнення через них РР, ОР і БЧ.

На водонапірних баштах, в яких встановлені баки, слід зашпарувати щілини, світлові прорізи, ущільнити двері та ін. Баки для води повинні бути забезпечені подвійними щільними кришками з брезентовими чохлами.

У запасних і штучних водоймах за наявності у них переливних труб і патрубків для забору води пожежними насосами потрібно передбачити засувки. Дихальні клапани на поверхні резервуарів обладнуються протипиловими фільтрами або спеціальними герметичними засувками. Для двигунів у резервуарів повинен бути три добовий запас пального.

Резервуар з водою слід періодично чистити від мулу і міняти воду, не допускаючи її загнивання.

					<i>Безпека в надзвичайних ситуаціях</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

На очисних спорудах потрібно мати запас реагентів (хлору, хлорного вапна, коагулянту та ін.) на 15 діб для знезараження.

Крім розглянутих заходів на молоко-, масло-, сироробних підприємствах потрібно проводити санітарно-профілактичні заходи: суворо і точно виконувати санітарно-гігієнічні та протиепідемічні вимоги і норми, встановлені Міністерством охорони здоров'я.

Висновок. Виробничий персонал підприємств зобов'язаний: суворо дотримуватись правил особистої гігієни; регулярно проводити санітарно-гігієнічний та лабораторний контроль якості продуктів, режиму їх зберігання та оброблення, стану тари і пакувань, а також санітарно-гігієнічний і бактеріологічний контроль води у відкритих водоймах, артезіанських свердловинах і водопровідних мережах, що використовується для потреб виробництва; будівлі, приміщення підприємства, обладнання, інвентар, а також транспортні засоби для перевезення продукції слід тримати в чистоті; упорядковувати територію підприємства (асфальтувати, озеленяти, обгороджувати, обладнувати сміттєприймальники, вигрібні ями та ін.); створювати на підприємствах запаси засобів, матеріалів і обладнання для знезараження; своєчасно проводити санітарно-технічний ремонт (фарбувати, білити) у виробничих цехах, допоміжних приміщеннях, місцях зберігання молочних продуктів і сировини.

					<i>Безпека в надзвичайних ситуаціях</i>	Арк.
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

5. ЕКОЛОГІЯ

5.1. Проблеми стічних вод в молокопереробних підприємствах

Харчова промисловість є одним з найбільших споживачів прісної води, а стічні води її підприємств відносяться до числа найбільш забруднених. Стічні води, що утворюються при переробці такого типу харчової сировини, як молоко, діляться на забруднені і незабруднені. Джерелом незабруднених стічних вод служать конденсати холодильних установок, що використовують для охолодження молока та молочної продукції. Найчастіше вони відразу використовуються в системах оборотного водопостачання або ж повторно використовуються для миття обладнання та тари, а також для інших виробничих цілей. Забруднені стічні води є продуктом, що утворюється після миття обладнання, технологічної трубопроводної системи, ємностей для транспортування різного об'єму, у тому числі автомобільних і залізничних цистерн, фляг та іншої тари. Також до джерел утворення забруднених стічних вод відносяться стоки після прибирання виробничих приміщень, миття панелей і підлоги. Забруднені стічні води становлять приблизно від 20 до 50 відсотків від загального обсягу стоки, що утворюються. Вони складаються з молока, що пролилося та продукції з нього, залишків миючих речовин, що застосовуються при митті ємностей для перевезення і зберігання молока та молочної продукції, відходів виробництва продукції, а також стоків, що утворюються при митті виробничих приміщень. Ці стічні води відрізняються в основному нейтральною реакцією, хоча вона може зрушуватися до слабокислої, або слаболужної сторони при викидах відповідних забруднень, сироватки або залишків миючих лужних розчинів.

					<i>ДР 18-549.00.00.005 ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Лотоцький В.</i>			<i>Екологія</i>	<i>Лім.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Сторож Л.А.</i>						
<i>Консульт.</i>								
<i>Затв.</i>		<i>Покотило</i>						
						<i>ТНТУ імені Івана Пулюя, ФМТ, МЛмз-б1</i>		

мережу скидається певна кількість сироватки, що обумовлює зниження рН стічних вод до 6,2.

Таблиця 5.1

Хімічний склад стічних вод молокозаводу

Найменування показника	Одиниця виміру	Значення показника
1. Завислі речовини	мг/л	350
2. БСК	мг/л	1200
3. Жири	мг/л	100
4. Хлориди	мг/л	150
5. Азот загальний	мг/л	60
6. Фосфор	мг/л	6

Коливання рН стоку часто викликається також скидом в каналізацію кислотовмісних і лужних реагентів, застосовуваних при митті обладнання. Різке короткочасне підвищення рН загального стоку до 10 - 10,5 може бути пояснено залповим скиданням лужних миючих розчинів, які в основному застосовують на молочних заводах.

Тривале перебування стічних вод в анаеробних умовах (в каналізаційній мережі, відстійниках) обумовлює закисання рідини в результаті молочнокислого бродіння і призводить до зниження рН.

Вміст жирів у стічних водах підприємств молочної промисловості визначається в основному асортиментом продукції, що випускається і технологією виробництва. Залежно від цих чинників змінюється не тільки концентрація жирів в стічних водах, а й вид цих забруднень. Стічні води цільномолочного виробництва містять жири в тому ж вигляді, що і натуральне молоко, оскільки втрати молока є основним забрудненням цих стоків.

При санітарному аналізі стічних вод визначають вміст жирів і жироподібних речовин, екстрагуючим ефіром або хлороформом. Концентрація екстрагуючих речовин у стічних водах заводів і цехів, спеціалізованих на

					Екологія	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для очищення стічних вод промислових підприємств застосовуються головним чином:

- механічні методи (відстоювання, ґрати, відстійники, обробка осаду, фільтрування);
- хімічні (окиснення, нейтралізація, відновлення, коагуляція, флокуляція);
- фізико-хімічні методи (флотація, сорбція, екстракція, іонний обмін, електрохімічні методи);
- біологічні методи (біофільтри, біологічні ставки, аеротенки);
- комбіновані методи.

Також існує поділ методів очищення на:

- реагентні (окиснення, нейтралізація, обробка іонами перехідних металів);
- безреагентні (обробка ультразвуком, магнітним полем, ультрафіолетом, теплова, електричним полем, струмом високої частоти);
- комбіновані.

Застосування того чи іншого методу в кожному конкретному випадку визначається характером забруднення і ступенем шкідливості домішок.

					Екологія	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

При виконанні технологічної частини дипломної роботи проведено розрахунки необхідної кількості сировини, технологічного обладнання, площ виробничих та допоміжних приміщень.

Під час виконання науково-дослідної частини магістерської роботи розроблено рецептурний склад нового сиркового-рослинного продукту з використанням багатой на біологічно активні речовини сировини.

1. Доведена доцільність виробництва сирково-рослинного продукту з додаванням пюре перцю солодкого, як джерела антиоксидантів, вітамінів, каротиноїдів.
2. Відповідно до запропонованих рецептур було виготовлено взірці сирково-рослинного продукту з різним вмістом пюре перцю солодкого червоного. Виизначено, що найбільш доцільним є внесення його в кількості 15 % до маси готового продукту, що забезпечує збалансовані органолептичні показники.
3. Проведено дослідження фізико-хімічних, мікробіологічних показників сирково-рослинного продукту з вмістом пюре перцю солодкого, які показали, що він відповідає вимогам нормативної документації.
4. Визначено гарантовані термін зберігання сирково-рослинного продукту, який становить 5 діб за температури $4\pm 2^{\circ}\text{C}$.

					<i>ДР 18-549.00.00.000 ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Лотоцький В.</i>			<i>Висновки</i>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Сторож Л.А.</i>						
<i>Консульт.</i>		<i>Сторож Л.А.</i>						
<i>Затв.</i>		<i>Покотило</i>				<i>ТНТУ імені Івана Пулюя, ФМТ, МЛмз-61</i>		

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Jones FA. Herbs—useful plants. Their role in history and today. (1996). Eur J Gastroenterol Hepatol, 8, 1227–1231.
2. Faid M, Bakhy K, Anchad M, and Tantaoui-Elaraki A. (1995). Almond paste: physicochemical and microbiological characterizations and preservation with sorbic acid and cinnamon. J Food Prot, 58, 547–550.
3. Lis-Balchin M and Deans SG. (1997). Bioactivity of selected plant essential oils against *Listeria monocytogenes*. J Appl Bacteriol, 82, 759–762.
4. Ibraheim ZZ and Boulatova NR. (2002). Studies on the antiinflammatory properties of parsley, dill and thyme on mice. In: 2002 Assiut University Third Pharmaceutical Science Conference, Assiut, Egypt, pp. 97–102.
5. Burt SA. (2004). Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in foods: a review. Int J Food Microbiol, 94, 223–253.
6. Kordali S, Kotan R, Mavi A, Cakir A, Ala A, and Yildirim A. (2005). Determination of the chemical composition and antioxidant activity of the essential oil of *Artemisia dracunculus* and of the antifungal and antibacterial activities of Turkish *Artemisia absinthium*, *A. dracunculus*, *Artemisia santonicum*, and *Artemisia spicigera* essential oils. J Agric Food Chem, 53, 9452–9458.
7. Elgayyar M, Draughon FA, Golden DA, and Mount JR. (2001). Antimicrobial activity of essential oils from plants against selected pathogenic and saprophytic microorganisms. J Food Prot, 64, 1019–1024.
8. Bagamboula CF, Uyttendaele M, and Debevere J. (2003). Antimicrobial effect of spices and herbs on *Shigella sonnei* and *Shigella flexneri*. J Food Prot, 66, 668–673.

					<i>ДР 18-549.00.00.000 ПЗ</i>					
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	<i>Список використаної літератури</i>					
<i>Розроб.</i>		<i>Лотоцький В.</i>						<i>Лім.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Сторож Л.А.</i>								
<i>Консульт.</i>		<i>Сторож Л.А.</i>						<i>ТНТУ імені Івана Пулюя, ФМТ, МЛМЗ-61</i>		
<i>Затв.</i>		<i>Покотило</i>								

9. Rafii F and Shahverdi AR. (2007). Comparison of essential oils from three plants for enhancement of antimicrobial activity of nitrofurantoin against enterobacteria. *Chemotherapy*, 53, 21–25.
10. Gutierrez J, Rodriguez G, Barry-Ryan C, and Bourke P. (2008). Efficacy of plant essential oils against foodborne to eat vegetables: antimicrobial and sensory screening. *J Food Prot*, 71, 1846–1854.
11. https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A7%D0%B5%D1%80%D0%B2%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B5%D1%86%D1%8C
12. Antonious GF, Kochhar TS, Jarret RL, and Snyder JC. (2006). Antioxidants in hot pepper: variation among accessions. *J Environ Sci Health B.*, 41, 1237–1243.
13. Spiller F, Alves MK, Vieira SM, Carvalho TA, Leite CE, Lunardelli A, Poloni JA, Cunha FQ, and de Oliveira JR. (2008). Antiinflammatory effects of red pepper (*Capsicum baccatum*) on carrageenan- and antigen-induced inflammation. *J Pharmacol*;60, 473–478.
14. Ahuja KD and Ball MJ. (2006). Effects of daily ingestion of chilli on serum lipoprotein oxidation in adult men and women. *Br J Nutr*, 96, 239–242.
15. Antonious GF, Berke T, and Jarret RL. (2009). Pungency in *Capsicum chinense*: variation among countries of origin. *J Environ Sci Health B*, 44, 179–184.
16. Billing J and Sherman PW. (1998). Antimicrobial functions of spices: why some like it hot. *Q Rev Biol*, 73, 3–49.
17. Салата, В.З., Кухтин, М.Д., Семанюк, В.І. та Перкій, Ю.Б. (2017). Динаміка мікрофлори охолодженої і примороженої яловичини за її зберігання. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини і біотехнологій імені С.З. Ґжицького*, 19 (73), 178–182.
18. Салата, В.З. та Кухтин, М.Д. (2017). Фізико-хімічні і мікробіологічні зміни в охолодженій і примороженій яловичині під час її зберігання. *Аграрний вісник Причорномор'я: Збірник наукових праць Одеського державного аграрного університету. «Ветеринарні науки»*, 83, 217–223.

					<i>Список використаної літератури</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

19. Bolkent S, Yanardag R, Ozsoy-Sacan O, and Karabulut-Bulan O. (2004). Effects of parsley (*Petroselinum crispum*) on the liver of diabetic rats: a morphological and biochemical study. *Phytother Res*, 18, 996–999.
20. O'Mahony R, Al-Khtheeri H, Weerasekera D, Fernando N, Vaira D, Holton J, and Basset C. (2005). Bactericidal and anti-adhesive properties of culinary and medicinal plants against *Helicobacter pylori*. *World J Gastroenterol*, 11, 7499–7507.
21. Kreydiyyeh SI and Usta J. (2002). Diuretic effect and mechanism of action of parsley. *J Ethnopharmacol*, 79, 353–357.
22. Wright CI, Van-Buren L, Kroner CI, and Koning MM. (2007). Herbal medicines as diuretics: a review of the scientific evidence. *J Ethnopharmacol*, 114:1–31.
23. Kreydiyyeh SI, Usta J, Kaouk I, and Al-Sadi R. (2001). The mechanism underlying the laxative properties of parsley extract. *Phytomedicine*, 8, 382–388.
24. Hui Zhang AB, Feng Chen B, Xi Wang C, and Hui-Yuan Y. (2006). Evaluation of antioxidant activity of parsley (*Petroselinum crispum*) essential oil and identification of its antioxidant constituents. *Food Res Int*, 39, 833–839.
25. Popovic´ M, Kaurinovic´ B, Jakovljevic´ V, Mimica-Dukic N, and Bursac´ M. (2007). Effect of parsley (*Petroselinum crispum* (Mill.) Nym. ex A.W. Hill, Apiaceae) extracts on some biochemical parameters of oxidative stress in mice treated with CCl(4). *Phytother Res*, 2, 17397132 (P,S,G,E,B,D).
26. Hosseinzadeh H, Karimi GR, and Ameri M. (2002). Effects of *Anethum graveolens* L. seed extracts on experimental gastric irritation models in mice. *BMC Pharmacol*, 2, 2210–2221.
27. Blumenthal M. *The Complete German Commission E Monographs: Therapeutic Guide to Herbal Medicines*. Austin, TX: American Botanical Council, 1998.
28. Delaquis PJ, Stanich K, Girard B, and Mazza G. (2002). Antimicrobial activity of individual and mixed fractions of dill, cilantro, coriander and eucalyptus essential oils. *Int J Food Microbiol*, 74, 101–109.

					<i>Список використаної літератури</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

29. Souri E, Amin G, Farsam H, and Andaji S. (2004). The antioxidant activity of some commonly used vegetables in Iranian diet. *Fitoterapia*, 75, 585–588.
30. Satyanarayana S, Sushruta K, Sarma GS, Srinivas N, and Subba Raju GV. (2004). Antioxidant activity of the aqueous extracts of spicy food additives—evaluation and comparison with ascorbic acid in in-vitro systems. *Herb Pharmacother*, 4, 1–10.
31. Yazdanparast R and Alavi M. (2001). Antihyperlipidaemic and antihypercholesterolaemic effects of *Anethum graveolens* leaves after the removal of furocoumarins. *Cytobios*, 105, 185–191.
32. Кухтин, М.Д. Покотило, О.С., Карпик, Г.В. (2018). Зміни вільних жирних кислот та жирно кислотного складу молока під впливом психротрофних мікроорганізмів. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького*. – Львів, 17, 4, 61, 50– 55.
33. Кухтин, М.Д., Покотило, О.С., Перкій, Ю.Б. (2015). Гігієнічне і технологічне нормування психротрофної мікрофлори молока. *Наукові праці національного університету харчових технологій*, 3, 21, 38 – 45.
34. Лялик, А. Т. (2015). Розробка та дослідження кисломолочного продукту – сиркова паста з лляною олією під час зберігання / А. Т. Лялик // *Науковий вісник ЛНУВМБС ім. С. З. Гжицького*, 17, 1, 61, 55–60.
35. Lialyk, A.T., Pokotylo, A.S., Kukhtyn, M.D. (2019). Microbiological parameters of cheese paste with the content of flaxseed oil at different storage temperatures. *Науковий вісник ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького. Серія: Харчові технології*, 21, 91, 124-129.
36. Skurihin, I. M., Volgarev, M. N. (1987). Chemical composition of food products. Book 2: Reference tables for the content of amino acids, fatty acids, vitamins, macro- and microelements, organic acids and carbohydrates [Хімічний склад їстівних продуктів. Кн. 2: Справочні таблиці вмісту амінокислот, жирних кислот, вітамінів, макро- і

					<i>Список використаної літератури</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

mikroelementov, organicheskikh kislot i uglevodov], Agropromizdat, Moscow, 360 p.

37. Gorbatova, K. K., Gun'kova, P. I. (2010), Biochemistry of milk and dairy products. 4th edition, rev. and enl. [Biohimiya moloka i molochnyh produktov. 4-e izd., pererab. i dop.], GIORD, St. Petersburg, 336 p.
38. Gachak Yu. R., Vavrichevich Ya. S., Prokopyuk N. I. (2016), "Development of the formulas of mass cheese with cryo powders "Seaweed" and "Broccoli" and its technological characteristics" ["Rozrobka receptur sirkovih mas iz krioporoshkami "Mors'ka kapusta" ta "Brokkoli" ta ih tekhnologichni harakteristiki"], Scientific Journal LNUVMBS im. S. Z. Gzhic'kogo, Vol. 18, No. 1 (65), P. 4, pp. 53-59.
39. Korzun, V.N., Antonyuk, I.Yu. (2014), "Technology cottage cheese casseroles with high nutritional value" ["Tekhnologiya zapikanok iz kislomolochnogo siru pidvishchenoi harchovoï cinnosti"], Scientific works, ONAHT, No. 41, Vol. 2, pp. 63-67.
40. Nazarenko, I.V., Chumachova, T.Yu., (2013), "Features of the production of curd desserts", ["Osoblivosti virobnictva sirkovih desertiv"], Scientific Bulletin of National Agricultural University, Mikolaïv, No. 76, pp. 25-30.
41. Solov'eva, M. S. (2013), "Development of curd dessert technology based on dry milk components" ["Razrobotka tekhnologii tvorozhnyh desertov na osnove suhih molochnyh komponentov"], Dairy business, No. 5, pp. 23-26.
42. Peresichnij, M. I., Peresichna, S. M., Rozumna, N. V. (2014), The mineral composition of cheesecake with using of vegetable raw materials, ["Mineral'nij sklad chizkejkiv z vikoristannyam roslinnoi sirovini"], Food science and technology: research and production journal, No 2 (27), pp. 6-9.
43. Peresichna, S.M., Rozumna, N.V. (2014), "Nutritional composition composition of cheesecake with using of vegetable raw materials", ["Nutrientnij sklad chizkejkiv z vikoristannyam roslinnoi sirovini"], New ideas in food science – new food industry: international scientific conference dedicated to the 130th

					<i>Список використаної літератури</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

anniversary of the National University of Food Technologies, NUHT, Kyiv, p. 636.

44. Наукові основи технології та системного використання харчових продуктів оздоровчої дії для різних верств населення : монографія / Н. В. Дуденко, Л. Ф. Павлоцька, В. О. Коваленко. – Х. : ХДУХТ, 2015. – 274 с.
45. Zolovs'ka, O. V. (2013), Development of technology for dairy and vegetable desserts for preventive purposes: dissertation [Rozrobka tekhnologij molochno-roslinnih desertiv profilaktichnogo priznachennya: dis. ... kand. techn. nauk], Odessa, 186 p.
46. Cherevko, A. I., Mihajlov, V. M., Grichenko, N. G. (2016), Encyclopedia of Nutrition in 10 volumes. Vol 7. Technology of culinary products [Enciklopediya pitaniya v 10 tomah. T. 7. Tekhnologiya kulinarnoj produkcii], World of books, Kharkiv, 543 p.
47. Plotnikova, R.V., Grinchenko, N.G., Pivovarov, P.P., Grinchenko, O.O. (2015), Scientific and practical basis for the production of dessert products based on milk and fruit and berry raw materials [Naukovi ta praktichni osnovi virobnictvadesertnoї produkcii na osnovi molochnoї ta plodovo-yagidnoї sirovini], KhSUFT, Kharkiv, 170 p.
48. Gurs'kij, P.V. (2008), Technology of pastes on the basis of low-fat cottage cheese: Author's thesis [Tekhnologiya past zakusochnih na osnovi siru kislomolochnogo nezhirnogo: avtoref. dis. ... kand. techn. nauk], KhSUFT, Kharkiv, 22 p.
49. Tepel, A. (2012), Chemistry and physics of milk [Himiya i fizika moloka], Profession, St. Petersburg, 832 p.
50. Krus', G.N., Hramcov, A.G, Volokitina, Z.V., Karpychev, S.V. (2006), Technology of milk and dairy products /Tekhnologiya moloka i molochnyh produktov, KolosS, Moscow, 455 p.
51. Dekkers, J., L. Doornen and H. Kemper. (1996). The role of antioxidant vitamins and enzymes in the prevention of exercise-induced muscle damage. Sports Medicines, 21, 213-238.

					<i>Список використаної літератури</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

52. El-Ghorab, A., A. Gaara, M. Nassar, A. Farrag, H. Shen, E. Huq and T. Mabry. (2008). Chemical constituents of clove (*Syzygium aromaticum*, Fam. Myrtaceae) and their antioxidant activity. Still inpress.
53. Ito, N, S. Fukushima. A, Hasegawa, M. Shibata and T. Ogiso. (1983). Carcinogenicity of Butylatedhydroxyl anisole in F344 rats. Journal of National Cancer Institute, 70, 343-347.
54. Simmone, A.H., E.H. Simmone, R.R. Eitenmiller, H.A. Mill and N.R. Green. (1997). Ascorbic acid and provitamin A content in some unusually coloured bell peppers. Journal of Food Composition and Analysis, 10, 299–311.
55. Estrada, B., M. A. Bernal, J. Diaz, F. Pomar and F. Merino. (2000). Fruit development in *Capsicum annuum*: Changes in capsaicin, lignin, free phenolics and peroxidase patterns. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 48, 6234–6239.
56. Matsufuji, H., H. Nakamuro, M. Chino and T. Mitsuharo. (1998). Antioxidant activity of capsanthin and the fatty acid esters in paprika (*Capsicum annuum*). Journal of Agricultural and Food Chemistry, 46, 3462–3472.
57. Deepaa, N., C. Kaura, B. Singh and H.C. Kapoor. (2006). Antioxidant activity in some red sweet pepper cultivar. Journal of Food Composition and Analysis, 19, 572–578.
58. Богданова Е.А., Богданова Г.И. (1982). Производство цельномолочных продуктов. 2-е изд., перераб. и доп. М. Легкая и пищевая промышленность, 200 с.
59. Галат Б.Ф. Машкин Н.И., Козача Л.Г. (1990). Справочник по технологии молока /Б.Ф.Галат, 2-е перер. и доп. Киев: Урожай, 192 с.
60. Гетун Г.В. (2006). Основи проектування промислових будівель: навчальний посібник. К.: Кондор, 210 с.
61. Горбатова К.К. (2001). Биохимия молока и молочных продуктов. 3-е изд., перераб. и доп. Спб: ГИОДР, 320 с.
62. Грек О.В., Скорченко Т.А. (2009). Технологія сиру кисломолочного та сиркових виробів: Навч. Посібник. К.: НУХТ, 235 с.

					<i>Список використаної літератури</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

63. ДСТУ 4503:2005 «Вироби сиркові. Загальні технічні умови».
65. ДСТУ 4554:2006 «Сир кисломолочний. Технічні умови».
66. Крись Г.Н. и др. (1992). Технология сыра и других молочных продуктов / Г.Н. Крись, И.М. Кулешова, Н.И. Дунченко. М.: Колос, 320 с.: ил.
67. Серіков Я. О. (2007). Основи охорони праці: Навч. посіб. Харків, ХНАМГ, 227 с.
68. Стеблюк М.І. (2006). Цивільна оборона: Підручник. К.: Знання, 487 с.
69. Депутат О.П., Коваленко І.В., Мужик І.С. (2001). Цивільна оборона. Підручник / За ред. Полковника В.С. Франсука. 2-ге вид., доп. Львів.: Афіша, 336 с.
70. Русак О.Н., Малаян К.Р., Занько Н.Г. (2006). Безопасность жизнедеятельности: учебное пособие. СПб.: Лань, М.: ОМЕГА Л., 448 с.
71. Мусієнко М.М., Серебряков В.В., Брайон О.В. (2002). Екологія. Охорона природи: словник-довідник К.: Знання, 550 с.
72. Рябікова Г.В. (2005). Охорона природи і екологізація виробництва як передумова сталого розвитку. Екологічний вісник. 1, 20–21.

					<i>Список використаної літератури</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ДОДАТОК А

Позиція	Позначення	Назва
Потоки сировини і готових продуктів		
	- 29 -	Незбиране молоко
	- 30 -	Очищене, охолоджене молоко
	- 31 -	Молоко, підігріте до температури сепарування
	- 32 -	Нормалізована суміш з м.ч.ж. 3,35%
	- 33 -	Нормалізована суміш з м.ч.ж. 1,55%
	- 34 -	Знежирене молоко з м.ч.ж. 0,05%
	- 35 -	Вершки з м.ч.ж. 20 %
	- 36 -	Охолоджені вершки з м.ч.ж. 20%
	- 37 -	Пастеризована нормалізована суміш з м.ч.ж. 3,35%
	- 38 -	Пастеризована нормалізована суміш з м.ч.ж. 1,55%
	- 39 -	Пастеризоване знежирене молоко
	- 40 -	Недопастеризована нормалізована суміш з м.ч.ж. 3,35%
	- 41 -	Недопастеризована нормалізована суміш з м.ч.ж. 1,55%
	- 42 -	Недопастеризоване знежирене молоко
	- 43 -	Охолоджена до температури заквашування нормалізована суміш з м.ч.ж. 3,35%
	- 44 -	Охолоджена до температури заквашування нормалізована суміш з м.ч.ж. 1,55%
	- 45 -	Охолоджене до температури заквашування знежирене молоко
	- 46 -	Закваска прямого внесення
	- 47 -	Розчин сичужного ферменту
	- 48 -	Розчин хлориду кальцію
	- 49 -	Згусток (при виробництві сиру кисломолочного з м.ч.ж. 18%)

					Умовні позначення потоків сировини і готових продуктів	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Позиція	Позна- чення	Назва
	- 50 -	Згусток (при виробництві сиру кисломолочного з м.ч.ж. 9%)
	- 51 -	Згусток (при виробництві сиру кисломолочного нежирного)
	- 52 -	Охолоджений згусток (при виробництві сиру кисломолочного з м.ч.ж. 18%)
	- 53 -	Охолоджений згусток (при виробництві сиру кисломолочного з м.ч.ж. 9%)
	- 54 -	Охолоджений згусток (при виробництві сиру кисломолочного нежирного)
	- 55 -	Відділений від сироватки згусток (при виробництві сиру кисломолочного з м.ч.ж. 18%)
	- 56 -	Відділений від сироватки згусток (при виробництві сиру кисломолочного з м.ч.ж. 9%)
	- 57 -	Відділений від сироватки згусток (при виробництві сиру кисломолочного нежирного)
	- 58 -	Сир кисломолочний з м.ч.ж. 18%
	- 59 -	Сир кисломолочний з м.ч.ж. 9%
	- 60 -	Сир кисломолочний нежирний
	- 61 -	Сироватка
	- 62 -	Сироватка охолоджена
	- 63 -	Сир кисломолочний нежирний протертий
	- 64 -	Вершкове масло
	- 65 -	Цукор-пісок
	- 66 -	Сіль
	- 67 -	Родзинки
	- 68 -	Ванілін

					<i>Умовні позначення потоків сировини і готових продуктів</i>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Позиція	Позна-чення	Назва	Кіль-кість	Примітка
	- 69 -	Кмин		
	- 70 -	Заміс для сирка солодкого з родзинками		
	- 71 -	Заміс для маси сиркової з кмином		
	- 72 -	Харчовий барвник		
	- 73 -	Харчовий ароматизатор		
	- 74 -	Заміс для крему сиркового ароматизованого		
	- 75 -	Сир кисломолочний з м.ч.ж. 18% фасований		
	- 76 -	Сир кисломолочний з м.ч.ж. 9% фасований		
	- 77 -	Сирок солодкий з родзинками з м.ч.ж. 8% фасований		
	- 78 -	Крем сирковий ароматизований з м.ч.ж. 5%		
	- 79 -	Маса сиркова з кмином з м.ч.ж. 9% фасований		

					<i>Умовні позначення потоків сировини і готових продуктів</i>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Позиція	Позначення	Назва	Кількість	Примітка
Позначення технохімічного та мікробіологічного контролю				
	Рд	Редуктазна проба		
	Б	Білок		
	Ж	Жирність		
	Ч	Група чистоти		
	К	Кислотність		
	Г	Густина		
	Т	Температура		
	О	Об'єм		
	Км	Кількість молока		
	Тр	Тривалість резервування		
	Е	Ефективність пастеризації		
	Тз	Терміни зберігання		
	Тс	Тривалість сквашування		
	М	Маса		
	Р	Тиск		
	Яз	Якість згустку		

					Умовні позначення ТХК і МБК	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Зона	Поз.	Назва	Кіль- кість	Примітка
Технологічне обладнання				
1	1	Автомолцистерна	1	
1	2	Установка приймання молока	1/1	
1	3	Резервуар вертикальний	3	
2	1	Насос відцентровий	2	
2	2	Урівнювальний бак	1	
2	3	ППОУ	1	
2	4	Витримувач	1	
2	5	Сепаратор з нормалізуючим пристроєм	1	
2	6	Пластинчастий охолоджувач	1	
2	7	Резервуар вертикальний (для вершків)	1	
3	1	Сировиготовлювач	4	
3	2	Насос для сирного згустку	1	
3	3	Трубчастий охолоджувач сирного згустку	1	
3	4	Відділювач сироватки	1	
3	5	Насос відцентровий	2	
3	6	Зневоднювач сирного згустку	1	
3	7	Візок	10	
3	8	Пластинчастий охолоджувач	5	
3	9	Резервуар вертикальний (для сироватки)	2	
3	10	Підйомник		
3	11	Вовчок	2	
3	12	Вага		

					<i>Специфікація технологічного обладнання</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Зона	Поз.	Назва	Кіль- кість	Примітка
3	13	Фаршзмішувач	2	
3	14	Насос гвинтовий для сирної маси	1	
3	15	Вібросито	2	
3	16	Вага	2	
3	17	Подрібнювач маслоблоків	1	
3	18	Автомат фасувальний для фасування у брикети (250 г)	1	
3	19	Автомат фасувальний для фасування у брикети (100 г)	1	
3	20	Автомат запаковувальний у трьохшовні пакети	1	
3	21	Автомат фасувальний у полістиролові стакани	1	

					<i>Специфікація технологічного обладнання</i>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ
(Україна)
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ
МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЇ ІМ. С. З. ГЖИЦЬКОГО
(Україна)
МОГИЛЬОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ПРОДОВОЛЬСТВА
(Республіка Білорусь)
ПОЛЬСЬКА АКАДЕМІЯ ЗДОРОВ'Я
(Республіка Польща)
НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
(Словаччина)
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»
(Україна)
ГРОМАДСЬКА ОРГАНІЗАЦІЯ «НАУКОВО-ТЕХНІЧНЕ ТОВАРИСТВО»
(Україна)

V Міжнародна науково-технічна конференція
СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ ХАРЧОВОЇ
НАУКИ ТА ПРОМИСЛОВОСТІ

Тези доповідей
10 – 11 жовтня 2019 р.

Тернопіль
2019

УДК 637.146

Людмила Сторож, Володимир Лотоцький

Тернопільський національний університет імені Івана Пулюя, Україна

ВИКОРИСТАННЯ ПЕРЦЮ СОЛОДКОГО ПРИ ВИРОБНИЦТВІ СИРКОВИХ ВИРОБІВ

Liudmyla Storozh, Volodymyr Lototskyi

SWEET PEPPER USING IN THE CURD ARTICLES MANUFACTURE

Сир кисломолочний є традиційним білковим продуктом, що характеризується високою засвоюваністю. Харчова цінність сиру кисломолочного визначається насамперед вмістом у ньому білкових речовин (14...18 %). До складу білків сиру кисломолочного входять усі незамінні амінокислоти. Відомо, що білки, одержані із сиру, потрапляють в тканини швидше, ніж білки з молока, м'яса і риби. І якщо молоко через годину засвоюється лише на 30 %, то сир кисломолочний за той самий час – на 91 %. Сир кисломолочний є джерелом вітамінів А, В₁, В₂, В₆, В₁₂, РР, мінеральних речовин: кальцію, фосфору, калію, натрію, заліза, магнію. Кальцій і фосфор – мінеральні речовини, які необхідні для утворення кісткової тканини – у сирі кисломолочному перебувають у стані, найсприятливішому для засвоєння організмом людини. Регулярне споживання сиру кисломолочного позитивно впливає на нервову систему, функціонування шлунково-кишкового тракту, сприяє покращенню обмінних процесів та роботи імунної системи організму людини. Сир вживають у їжу безпосередньо, крім того він є основою для створення різних сиркових виробів: сирків, сиркових мас, десертів, кремів та ін. Сучасний асортимент таких виробів здебільшого представлений солодкими продуктами.

Метою даної роботи є дослідження, направлене на розширення асортименту солоних сиркових виробів із використанням у їх рецептурі перцю солодкого.

У роботі перевага була надана червоним сортам перцю солодкого, до складу яких входить каротиноїдний пігмент лікопін, що володіє антиоксидантними властивостями. Як рослинний наповнювач для сиркових виробів, зокрема сиркової маси, запропоновано використати пюре перцю солодкого. Технологія виробництва сиркової маси включає наступні операції: перетирання сиру кисломолочного знежиреного для надання йому однорідної консистенції; допресовування сиру для доведення масової частки вологи, оскільки її значення контролюється у готовому продукті; внесення підготовлених рецептурних компонентів (масло вершкове, пюре перцю солодкого, сіль, перець чорний мелений) та їх перемішування; фасування та зберігання. Для вивчення ефективності збагачення сиркової маси рослинним наповнювачем проведено порівняльний аналіз органолептичних та фізико-хімічних показників виготовлених зразків. Для визначення органолептичних та фізико-хімічних показників сиркової маси було застосовано стандартні методи відповідно до ДСТУ 4503:2005 «Сиркові вироби. Загальні технічні умови». В результаті проведених досліджень було розраховано масову частку сиру кисломолочного нежирного та компонентів, які входять до рецептури. Розроблено зразки сиркової маси, що містять пюре перцю солодкого у кількості 10...15 % від загальної маси готового продукту.

Внесення у рецептуру сиркової маси пюре перцю солодкого дозволить розширити асортимент солоних сиркових виробів, а також додатково збагатити їх комплексом таких інгредієнтів, як вітаміни, мінеральні речовини, а також каротиноїди.