

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до дипломної роботи

магістр

(освітній ступінь)

на тему: Дослідження впливу рослинних компонентів
на якісні показники масла з розробленням проекту маслоцеху

Виконала: студентка VI курсу, групи МЛм-61
спеціальності _____

181 «Харчові технології»

(шифр і назва спеціальності)

Смачило О.П.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник

Крупа О.М.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль

Покотило О.С.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Рецензент

Шинкарик М.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 та хімії

Освітній ступінь магістр

Напрямок підготовки

(шифр і назва)

Спеціальність 181 “Харчові технології”

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри д.б.н., проф. Покотило О.С.

«_____» _____ 201__ р.

З А В Д А Н Н Я
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ (РОБОТУ) СТУДЕНТУ

Смачило Оксани Петрівни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) «Дослідження впливу рослинних компонентів на якісні показники масла з розробленням проекту маслоцеху»

Керівник проекту (роботи) Крупа Ольга Миколаївна доцент кафедри, к.т.н.

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

Затверджені наказом по університету від «_____» _____ 201__ року №_____

2. Термін подання студентом проекту (роботи)

3. Вихідні дані до проекту (роботи) Асортимент:

- | | |
|---------------------------------------|------------------------------------|
| 1) Масло «Екстра» з м.ч.ж. 80%; | 4) Масло «Імунне» з м.ч.ж. 69,5% ; |
| 2) Масло «Селянське» з м.ч.ж. 72,5% ; | 5) Масло «Сонечко» з м.ч.ж.71,3% ; |
| 3) Масло «Пектинове» з м.ч.ж. 72,1% ; | 6) Масло «Весняне» з м.ч.ж.71,3%. |

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

Анотація. Вступ.

Техніко- економічне обґрунтування проекту.

Технологічна частина проекту.

Науково-дослідна частина проекту.

Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях.

Екологія.

Висновки.

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

Схема напрямків технологічної переробки сировини

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

План підприємства (М1:100)

Графік організації виробничих процесів

Розріз виробничого цеху

Аркуші науково-дослідної роботи

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

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

7. Дата видачі завдання

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Термін виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
	Технологічні розрахунки виробництва запроєктованого асортименту	3.09.2019 р.	
	Підбір та розрахунок технологічного обладнання	10.09.2019 р.	
	Розрахунок площ виробничих і допоміжних приміщень	16.09.2019 р.	
	Будівельно-архітектурна частина	27.09.2019 р.	
	Енергетична частина проекту	2.10.2019 р.	
	Організаційно-економічна частина	7.10.2019 р.	
	Викреслювання I аркуша	10.10.2019 р.	
	Викреслювання II і III аркушів	14.10.2019 р.	
	Викреслювання IV, V аркуша	17.10.2019 р.	
	Викреслювання розрізу виробничого цеху	24.10.2019 р.	
	Викреслювання схема автоматизації технологічних процесів	28.10.2019 р.	
	Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	4.11.2019 р.	
	Викреслювання таблиці техніко-економічних показників проекту	8.11.2019 р.	
	Екологія	14.11.2019 р.	
	Завершення оформлення дипломного проекту	21.11.2019 р.	
	Подання дипломного проекту до захисту		

Студент

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

Анотація.....	
Вступ.....	
1. Техніко-економічне обґрунтування проекту	
2. Технологічна частина проекту.....	
2.1. Технологічні розрахунки виробництва запроектованого асортименту.....	
2.2. Вибір та обґрунтування технологічних процесів і режимів виробництва.....	
2.3. Забезпечення технологічного процесу виробництва запроектованого асортименту.....	
3. Науково-дослідна частина проекту	
3.1. Аналітичний огляд літературних джерел.....	
3.2. Мета, об'єкт, предмет та методи дослідження.....	
3.3. Результати досліджень.....	
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.....	

					18 158 19МГ 000 ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Зміст		
Розроб.		Смачило О.П.					
Перевір.		Крупа О.М.					
Реценз.		Шинкарик М.М.					
Н. Контр.		Покотило О.С.					
Затверд.							
					Літ.	Арк.	Акрушіє
					ТНТУ, ФМТ, гр. МЛМ-61		

АНОТАЦІЯ

У даній магістерській роботі досліджено та описано вплив пектину на якісні показники масла вершкового, а також розроблено проект маслоцеху із провадженням рекомендацій науково-дослідної роботи.

У вступі наведена характеристика основного продукту – вершкового масла, його користь та властивості.

У техніко-економічному обґрунтуванні проекту описується доцільність будівництва підприємства.

У технологічній частині наведено технологічні розрахунки виробництва запроєктованого асортименту, вибір та обґрунтування технологічних процесів та режимів виробництва, забезпечення технологічного процесу виробництва масла запроєктованого асортименту.

У науково-дослідній частині подано аналітичний огляд літератури, а також мету, об'єкт, предмет, методи дослідження та результати дослідження.

У розділі «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» висвітлено питання впливу умов освітленості на зорову функцію людини, проаналізовано пил як один із найшкідливіших факторів виробничого середовища та охорону праці жінок на підприємствах молочної промисловості. Розглянуто питання оцінки стійкості роботи підприємства харчової галузі у воєнний час.

У розділі «Екологія» проаналізовано оцінку впливу на навколишнє середовище підприємств молочної промисловості та сорбційне очищення стічних вод таких підприємств.

У списку використаної літератури наведено використані при виконанні даної магістерської роботи літературні та нормативно-технічні джерела.

Ключові слова: вершкове масло, вершкове масло функціонального призначення, пектин.

					18 158 19МГ 000 ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Анотація		
Розроб.		Смачило О.П.					
Перевір.		Крупа О.М.					
Реценз.		Шинкарик М.М.					
Н. Контр.		Покотило О.С.					
Затверд.							
					Літ.	Арк.	Акрушіє
					ТНТУ, ФМТ, гр. МЛМ-61		

ВСТУП

На сьогоднішній день суспільство прогресує в технічній галузі, але забуває про здоров'я. Шкідливі звички, радіація та сидячий спосіб життя – негативно впливають на стан здоров'я. У 21 столітті виникає значно більше «сучасних» хвороб. Повноцінне харчування може виправити цю ситуацію.

Одним із важливих харчових продуктів є вершкове масло. Воно має високу харчову та біологічну цінність, відіграє важливу роль у раціоні. У маслі містяться вітаміни: А, В, С, D, Е, а також фосфоліпіди та лецитин.

Покращити харчову та біологічну цінність масла можна за допомогою створення різних видів вершкового масла функціонального призначення. Для такого масла характерні лікувально-профілактичні, дієтичні та оздоровчі властивості. Масло функціонального призначення створюється, наприклад, за рахунок додавання рослинних харчових добавок.

Теоретичні основи, та технології масла функціонального призначення наведено у наукових працях: С.С. Гуляєв-Зайцев, Т.О. Рашевскої, Ф.А. Вишемірського, Т.П. Юдіної, О.М. Очколяс та ін.

Правильне харчування полягає у використанні харчових продуктів натуральних компонентів. Рослинна сировина Багата необхідними для людини макро- та мікронутрієнтами. Вони здатні виводити радіонукліди та токсини з організму, а також знижують ризик онко та серцево-судинних захворювань. Рослинні компоненти містять полісахариди та оксиданти, тому продукти з такими добавками містять біологічно цінні компоненти.

Усе вище викладене вказує на те, що напрям наукових досліджень з дослідження впливу рослинних компонентів на якісні показники масла є актуальним.

					18 158 19МГ 000 ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.		Смачило О.П.			Вступ	Літ.	Арк.
Перевір.		Крупа О.М.					Акрушіє
Реценз.		Шинкарик М.М.					
Н. Контр.		Покотило О.С.				ТНТУ, ФМТ, гр. МЛМ-61	
Затверд.							

Метою магістерської роботи є дослідження впливу рослинних компонентів на якісні показники масла з розробленням проекту маслоцеху.

Для виконання мети сформульовані наступні **завдання**:

- дослідити інноваційні розробки в маслоробній галузі;
- науково обґрунтувати вибір компонентів функціонального призначення для застосування у технологічному процесі виготовлення масла;
- визначити необхідні технологічні режими попередньої підготовки рослинних компонентів функціонального призначення;
- розробити, обґрунтовані рецептури масла функціонального призначення;
- дослідити органолептичні та фізико хімічні показники масла функціонального призначення з рослинними компонентами;
- встановити зміни структури й показників якості готового продукту під час зберігання при різних температурних режимах і обґрунтувати граничний термін зберігання.

Об'єкт дослідження – технологія вершкового масла функціонального призначення.

Предмет дослідження – пектин яблучний, пектин цитрусовий , суспензії петину у воді, молоці та маслянці, зразки масла функціонального призначення.

Методи дослідження. Для виконання поставлених завдань використано загальноприйняті та спеціальні методи дослідження: органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні, статистичні.

					Вступ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 1

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ПРОЕКТУ

Характеристика місця розташування підприємства. Для визначення техніко-економічного обґрунтування необхідно вибрати пункт будівництва. Спочатку розрахуємо чисельність населення міста, враховуємо, що раціональна норма споживання масла вершкового на одну особу згідно рекомендацій Міністерства охорони здоров'я становить 5 кг.

Розрахунок проведемо за формулою:

$$\text{Ч} = \frac{\text{П}}{\text{Н}}, \quad (1.1)$$

де Ч – чисельність населення, тис.чол,

Н – раціональна норма споживання кожного виду молока (молокопродукту) на одну особу на рік, кг ,

П – річна потреба у молоці (молокопродуктах), кг, визначається за формулою:

$$\text{П} = \text{П}_{\text{зм}} \times \text{К}_{\text{зм}}, \quad (1.2)$$

де $\text{П}_{\text{зм}}$ – змінна потужність по молоку (молочних výroбах), т,

$\text{К}_{\text{зм}}$ – кількість змін на рік

$$\text{П} = 1819,7 \times 500 = 909850 \text{ кг}$$

$$\text{Ч} = \frac{909850}{5} = 181970 \text{ чол.}$$

Цех з виробництва масла функціонального призначення потужністю 35 тон молока незбираного за зміну пропонуємо розташувати в м. Мелітополь Запорізької області. Це один із промислових центрів України. Тут розвинені машинобудування та легка промисловість, але недостатньо підприємств переробки молока.

					18 158 19МГ 001 ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Техніко-економічне обґрунтування проекту		
Розроб.		Смачило О.П					
Перевір.		Крупа О.М.					
Реценз.		Шинкарик М.М.					
Н. Контр.		Покотило О.С.					
Затверд.					ТНТУ, ФМТ, гр. МЛМ-61		

У місті знаходиться «Мелітопольський завод харчового обладнання», який зможе забезпечити підприємство необхідним обладнанням.

За допомогою ситуаційного аналізу SWOT зображаємо сильні та слабкі сторони підприємства (табл. 1.1).

Таблиця 1.1

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

<p>Сильні сторони:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Унікальність виготовленої продукції; 2. Незамінний продукт харчування; 3. Вдале розташування підприємства; 4. Використання сучасного обладнання; 5. Підприємницький менеджмент; 6. Добре вивчені потреби споживачів. 	<p>Слабкі сторони:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Новизна, невідоме споживачу підприємство на ринку; 2. Наявність конкурентів з більшим стажем на ринку; 3. Невеликий асортимент продукції; 4. Відсутність деяких навичок ефективної конкуренції.
<p>Можливості:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Розширення асортименту продукції; 2. Розширення мережі точок реалізації продукції; 3. Зниження собівартості сировини; 4. Краща організація менеджменту підприємства; 5. Використання інноваційних технологій та обладнання; 6. Покращення якості продукції. 	<p>Загрози:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Нестабільність ринку економіки; 2. Виникнення нових конкурентів; 3. Негативні зміни в демографії населення; 4. Занепад тваринництва; 5. Несприйняття населенням нового продукту.

Обґрунтування асортименту молочних продуктів:

Вершкове масло має досить великий попит у споживачів.

Асортимент наступний:

1. Масло вершкове «Екстра» м.ч.ж. 80%
2. Масло вершкове «Селянське» м.ч.ж. 72,5%
3. Масло вершкове «Пектинове» м.ч.ж. 72,1%
4. Масло вершкове «Імунне» м.ч.ж. 69,5%
5. Масло вершкове «Сонечко» м.ч.ж. 71,3%
6. Масло вершкове «Весняне» м.ч.ж. 71,3%

					Техніко-економічне обґрунтування проекту	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Масло вершкове фасується у брикети по 250 г.

Характеристика сировинної зони. На підприємстві молоко приймається за ДСТУ 3662:2018 «Молоко коров'яче незбиране». Молоко незбиране, яке необхідне для забезпечення виробничого процесу, планується отримувати від фермерських господарств, чи їх об'єднань, зокрема від ПрАТ «Міжрайплемпідприємство». Перевірений постачальник – запорука якісної сировини, а відповідно і якісної продукції. Таке молоко буде відповідати вимогам санітарно-гігієнічних умов. На фермерських господарствах встановлені доїльні апарати, які забезпечать мікробіологічну якість сировини, а також присутні холодильні установки, які продовжують бактерицидну фазу молока.

На підприємство сировина буде постачатись автомолцистернами з холодильниками. Автомолцистерни будуть запломбовані, це забезпечить контроль несанкціонованого доступу до сировини.

Характеристика каналів реалізації продукції. Масло може реалізовуватись як в межах району, так і в сусідніх областях за рахунок продовження термінів зберігання продукції при різних температурних режимах. Мелітополь – це великий промисловий регіон з великою кількістю робочих, тому висококалорійний продукт буде користуватись попитом.

Планується здійснювати співпрацю з такими мережами супермаркетів як: «АТБ», «Сільпо» та іншими роздрібними торговими точками у місті.

Також планується встановити торгові кіоски підприємства у місті, та налагодити співпрацю із закладами громадського харчування промислових підприємств і закладів освіти.

					Техніко-економічне обґрунтування проекту	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 2

ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА ПРОЕКТУ

2.1. Технологічні розрахунки виробництва запроєктованого асортименту

2.1.1. Таблиця вихідних даних для розрахунку продуктів

Таблиця 2.1.

Таблиця вихідних даних для розрахунку продуктів

Назва продукту	М.ч.ж., %	Маса продукту, кг	Вид фасування	Спосіб виробництва	Норма документу
<i>Масло «Екстра»</i>	80	239,09	У брикети по 250 г	ПВЖВ	ДСТУ 4339:2005
<i>Масло «Селянське»</i>	72,5	286,61	У брикети по 250 г	ПВЖВ	ДСТУ 4339:2005
<i>Масло «Пектинове»</i>	72,1	288,19	У брикети по 250 г	ПВЖВ	ТУ У 02070938-009- 98
<i>Масло «Імунне»</i>	69,5	299	У брикети по 250 г	ПВЖВ	ТУ У 02070938-009- 98
<i>Масло «Сонечко»</i>	71,3	291,44	У брикети по 250 г	ПВЖВ,	ТУ У 02070938-009- 98
<i>Масло «Весняне»</i>	71,3	291,44	У брикети по 250 г	ПВЖВ	ТУ У 02070938-009- 98

					18 158 19МГ 002 ПЗ					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						
Розроб.		Смачило О.П.			Технологічна частина проекту.			Літ.	Арк.	Акрушіє
Перевір.		Крупа. О.М.								
Реценз.		Шинкарик М.М.								
Н. Контр.		Покотило О.С.								
Затверд.										
								ТНТУ, ФМТ, гр.МЛм-61		

2.1.2. Схема напрямків технологічної переробки сировини

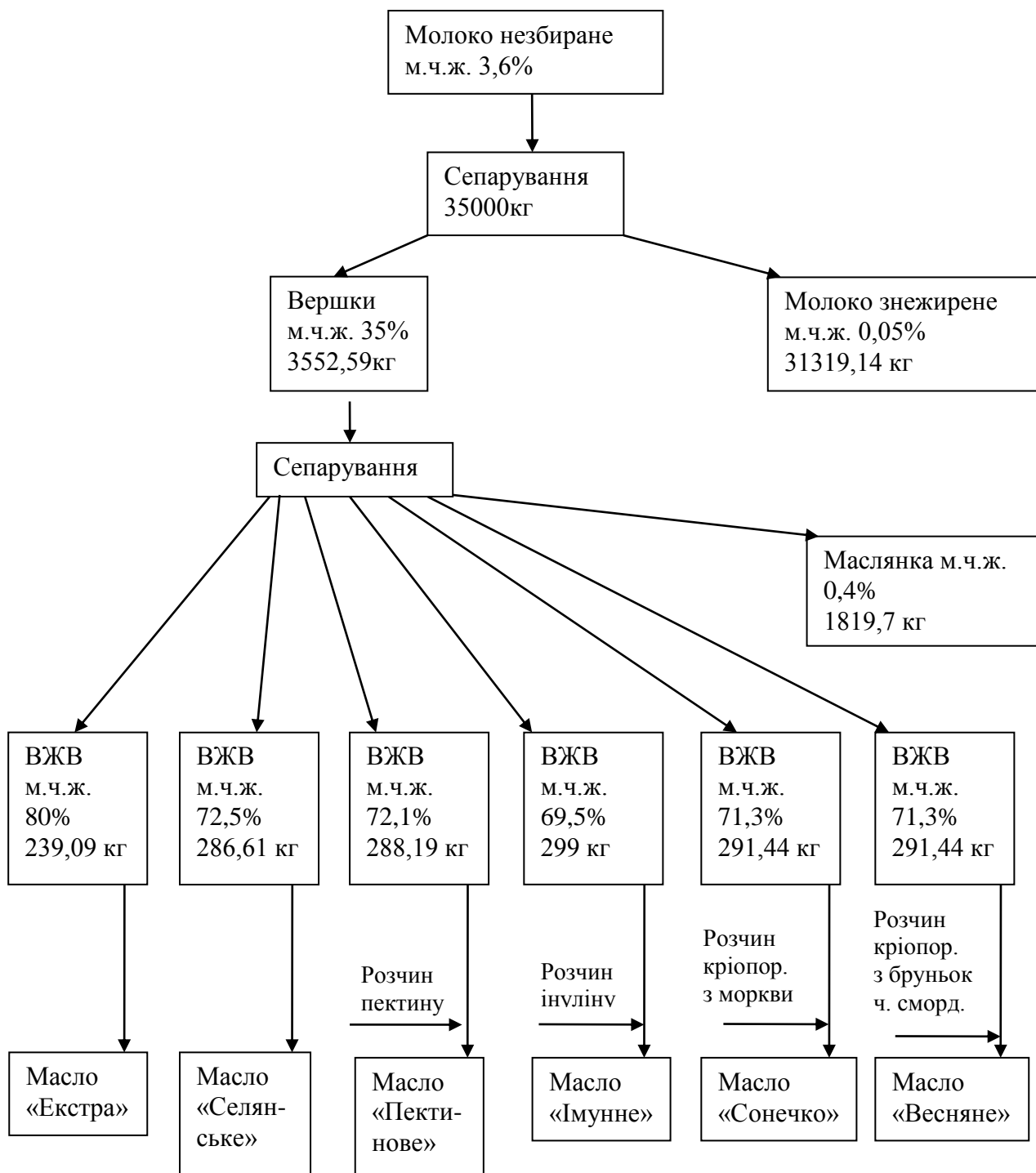


Рис. 2.1. Схема напрямків технологічної переробки сировини

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

2.1.3 Сировинно-продуктовий розрахунок

Розрахунки проводимо за формулами матеріального балансу та рецептурами враховуючи норми витрат і гранично допустимі втрати сировини і готового продукту, Норми витрат затверджені чинними нормативними документами. Розрахунок вершкового масла проводимо від сировини до готового продукту [1, 2].

Спочатку визначаємо кількість вершків, які отримаємо при сепаруванні незбираного молока.

Розрахунки при сепаруванні, проводимо на основі рівняння жирового балансу за формулою (2.1.)

$$M_m \times J_m = M_v \times J_v + M_{zn.m} \times J_{zn.m} + B_j \times 100 \quad (2.1.)$$

де M_m – маса незбираного молока, що спрямовується на сепарування, кг;

J_m – масова частка жиру в незбираному молоці, %;

M_v – маса вершків,отриманих при сепаруванні, кг;

J_v – масова частка жиру у вершках, %;

$M_{zn.m}$ – маса знежиреного молока, отриманого при сепаруванні, кг;

$J_{zn.m}$ – масова частка жиру у знежиреному молоці, %;

B_j – втрати жиру при сепаруванні, %.

З формули сепарування рівняння жирового балансу масу вершків обчислюємо за формулою (2.2.)

$$M_v = \frac{M_m \cdot (J_m - J_{zn.m})}{J_v - J_{zn.m}} \cdot \frac{100 - B_j}{100}, \text{кг} \quad (2.2.)$$

де B_j – втрати жиру при сепаруванні, %;

$B_{zn.m}$ – втрати знежиреного молока при сепаруванні, %.

Згідно з чинним наказом жирність вершків, що спрямовується на виробництво вершкового масла, способом перетворення високожирних вешків (ПВЖВ) становить 35 %.

Звідси маса вершків м.ч.ж. 35% за формулою (2.2.) становить:

$$M_v = \frac{35000(3,6 - 0,05)}{35 - 0,05} \cdot \frac{100 - 0,07}{100} = 3552,59 \text{кг}$$

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

З формули сепарування рівняння жирового балансу масу вершків обчислюємо за формулою (2.3.)

$$M_{в.} = \frac{M_m \cdot (Ж_{в} - Ж_m)}{Ж_{в} - Ж_{зн.м}} \cdot \frac{100 - B_{зн.м}}{100}, кг \quad (2.3.)$$

2. За формулою (2.3) обчислюємо масу знежиреного молока, отриманого при сепаруванні незбираного молока:

$$M_{зн.м.} = \frac{35000(35 - 3,6)}{35 - 0,05} \cdot \frac{100 - 0,4}{100} = 31319,14 кг$$

Таблиця 2.2.

Поділ вершків м.ч.ж. 35% при виробництві масла

Масло	Екстра	Селянське	Пектинове	Імунне	Сонечко	Весняне
<i>Маса вершків м.ч.ж. 35%, кг.</i>	552,59	600	600	600	600	600

Розрахунок масла «Екстра»

1. Маса вершкового масла обчислюється за формулою 2.4.

$$M_{в.} = \frac{M_{в.} \cdot (Ж_{в} - Ж_{масл})}{Ж_{вжв} - Ж_{масл}} \cdot \frac{100 - B_{вжв}}{100}, кг \quad (2.4.)$$

де $M_{ВЖВ}$ – маса високожирних вершків, кг;

$Ж_{ВЖВ}$ – масова частка жиру у високожирних вершках, %;

$M_{в}$ – маса вершків, кг;

$Ж_{в}$ – масова частка жиру у вершках, %;

$B_{ВЖВ}$ – гранично допустимі втрати жиру при сепаруванні вершків і отриманні високожирних вершків, % (встановлюється чинним наказом залежно від способу виробництва і виду фасування).

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

Визначаємо масу масла вершкового «Екстра», якщо відомо що на його виробництво надходить 552,59 кг вершків м.ч.ж. 35%. Розрахунки проводимо за формулою 2.4.:

$$M_{\text{масла.}} = M_{\text{ВЖВ.}} = \frac{552,59(35 - 0,4)}{80 - 0,4} \cdot \frac{100 - 0,46}{100} = 239,09 \text{ кг}$$

2. Масу маслянки визначають за формулою 2.5.

$$M_{\text{масл.}} = (M_{\text{в.}} - M_{\text{мс}}) \cdot \frac{100 - V_{\text{масл.}}}{100}, \text{ кг} \quad (2.5.)$$

де $V_{\text{масл.}}$ – гранично допустимі втрати маслянки при виробництві масла, %.

Визначаємо масу маслянки, отриманої при виробництві масла вершкового «Екстра», за формулою 2.5.

$$M_{\text{маслянки}} = (552,59 - 239,09) \cdot \frac{100 - 2}{100} = 307,23 \text{ кг}$$

Розрахунок масла «Селянське»

1.Визначаємо масу масла вершкового «Селянське». Якщо відомо, що на його виробництво направляється 600 кг вершків м.ч.ж. 35 %. Розрахунки проводимо за формулою 2.4.:

$$M_{\text{масла.}} = M_{\text{ВЖВ.}} = \frac{600 \cdot (35 - 0,4)}{72,5 - 0,4} \cdot \frac{100 - 0,46}{100} = 286,61 \text{ кг}$$

2.Визначаємо масу маслянки, отриманої при виробництві масла «Селянське», за формулою 2.5.:

$$M_{\text{маслянки}} = (600 - 286,61) \cdot \frac{100 - 2}{100} = 307,12 \text{ кг}$$

Розрахунок масла «Пектинове»

1.Визначаємо масу ВЖВ, для масла «Пектинове». Якщо відомо, що на його виробництво направляється 600 кг вершків м.ч.ж. 35 %. Розрахунки проводимо за формулою 2.4.:

$$M_{\text{ВЖВ.}} = \frac{600 \cdot (35 - 0,4)}{77 - 0,4} \cdot \frac{100 - 0,16}{100} = 270,58 \text{ кг}$$

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

2. Маса маслянки необхідна для виробництва масла вершкового «Пектинового»

$$M_{\text{масл.}} = \frac{59,9 \cdot 270,58}{938,9} = 17,26 \text{ кг}$$

3. Маса сухого пектину на виробництво масла вершкового «Пектинове» становить:

$$M_{\text{пек.}} = \frac{4,2 \cdot 270,58}{938,9} = 1,21 \text{ кг}$$

4. Маса суміші на виробництво масла вершкового «Пектинове» становить:

$$M_{\text{сум.}} = \frac{1003 \cdot 270,58}{938,9} = 289,05 \text{ кг}$$

5. Правильність проведення розрахунків:

$$M_{\text{сум.}} = 270,58 + 1,21 + 17,26 = 289,05 \text{ кг}$$

6. Маса готового продукту становить:

$$M_{\text{сум.}} = \frac{1000 \cdot 270,58}{938,9} = 288,19 \text{ кг}$$

7. Визначаємо масу маслянки, отриманої при виробництві масла «Пектинове», за формулою 2.5.:

$$M_{\text{маслянки}} = (600 - 288,19) \cdot \frac{100 - 2}{100} = 305,57 \text{ кг}$$

Таблиця 2.3.

Компоненти для виробництва вершкового масла «Пектинове»

Найменування сировини	Маса компонентів для виробництва вершкового масла «Пектинове»	
	на 1000 кг	на фактичну масу
ВЖВ (м.ч.ж. 77%)	938,9	270,58
Маслянка (м.ч.ж. 0,4%)	59,9	17,26
Пектин	4,2	1,21
Всього суміші	1003	289,05
Вихід продукту	1000	288,19

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

Розрахунок масла «Імунне»

1. Визначаємо масу ВЖВ для масла «Імунне». Якщо відомо, що на його виробництво направляється 600 кг вершків м.ч.ж. 35 %. Розрахунки проводимо за формулою 2.4.:

$$M_{\text{ВЖВ}} = \frac{600 \cdot (35 - 0,4)}{77 - 0,4} \cdot \frac{100 - 0,16}{100} = 270,58 \text{ кг}$$

2. Маса маслянки необхідна для виробництва масла вершкового «Імунне»

$$M_{\text{масл.}} = \frac{65,95 \cdot 270,58}{904,95} = 19,72 \text{ кг}$$

3. Маса сухого інуліну на виробництво масла вершкового «Імунне» становить:

$$M_{\text{ін.}} = \frac{32,1 \cdot 270,58}{904,95} = 9,6 \text{ кг}$$

4. Маса суміші на виробництво масла вершкового «Імунне» становить:

$$M_{\text{сум.}} = \frac{1003 \cdot 270,58}{904,95} = 299,9 \text{ кг}$$

5. Правильність проведення розрахунків:

$$M_{\text{сум.}} = 270,58 + 9,6 + 19,72 = 299,9 \text{ кг}$$

6. Маса готового продукту становить:

$$M_{\text{сум.}} = \frac{1000 \cdot 270,58}{904,95} = 299 \text{ кг}$$

7. Визначаємо масу маслянки, отриманої при виробництві масла «Імунне», за формулою 2.5:

$$M_{\text{маслянки}} = (600 - 299) \cdot \frac{100 - 2}{100} = 295 \text{ кг}$$

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

Компоненти для виробництва вершкового масла «Імунне»

Найменування сировини	Маса компонентів для виробництва вершкового масла «Імунне»	
	на 1000 кг	на фактичну масу
ВЖВ (м.ч.ж. 77%)	904,95	270,58
Маслянка (м.ч.ж. 0,4%)	65,95	19,72
Інулін	32,1	9,6
Всього суміші	1003	299,9
Вихід продукту	1000	299

Розрахунок масла «Сонечко»

1. Визначаємо масу ВЖВ для масла «Сонечко». Якщо відомо, що на його виробництво направляється 600 кг вершків м.ч.ж. 35 %. Розрахунки проводимо за формулою 2.4.::

$$M_{\text{ВЖВ}} = \frac{600 \cdot (35 - 0,4)}{77 - 0,4} \cdot \frac{100 - 0,16}{100} = 270,58 \text{ кг}$$

2. Маса маслянки необхідна для виробництва масла вершкового «Сонечко»

$$M_{\text{масл.}} = \frac{62,36 \cdot 270,58}{928,44} = 18,17 \text{ кг}$$

3. Маса сухого кріопорошку з моркви на виробництво масла вершкового «Сонечко» становить:

$$M_{\text{ін.}} = \frac{12,2 \cdot 270,58}{928,44} = 3,56 \text{ кг}$$

4. Маса суміші на виробництво масла вершкового «Сонечко» становить:

$$M_{\text{сум.}} = \frac{1003 \cdot 270,58}{928,44} = 292,31 \text{ кг}$$

5. Правильність проведення розрахунків

$$M_{\text{сум.}} = 270,58 + 18,17 + 3,56 = 292,31 \text{ кг}$$

6. Маса готового продукту становить:

$$M_{\text{сум.}} = \frac{1000 \cdot 270,58}{928,44} = 291,44 \text{ кг}$$

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

7. Визначаємо масу маслянки, отриманої при виробництві масла «Сонечко», за формулою 2.5.:

$$M_{\text{маслянки}} = (600 - 291,44) \cdot \frac{100 - 2}{100} = 302,39 \text{ кг}$$

Таблиця 2.5.

Компоненти для виробництва вершкового масла «Сонечко»

Найменування сировини	Маса компонентів для виробництва вершкового масла «Сонечко»	
	на 1000 кг	на фактичну масу
ВЖВ (м.ч.ж. 77%)	928,44	270,58
Маслянка (м.ч.ж. 0,4%)	62,36	18,17
Кріопорошок з моркви	12,2	3,56
Всього суміші	1003	292,31
Вихід продукту	1000	291,44

Розрахунок масла «Весняне»

1. Визначаємо масу ВЖВ для масла «Весняне». Якщо відомо, що на його виробництво направляється 600 кг вершків м.ч.ж. 35 %. Розрахунки проводимо за формулою 2.4.:

$$M_{\text{ВЖВ}} = \frac{600 \cdot (35 - 0,4)}{77 - 0,4} \cdot \frac{100 - 0,16}{100} = 270,58 \text{ кг}$$

2. Маса маслянки необхідна для виробництва масла вершкового «Весняне»

$$M_{\text{масл.}} = \frac{62,36 \cdot 270,58}{928,44} = 18,17 \text{ кг}$$

3. Маса сухого кріопорошку з бруньок чорної смородини на виробництво масла вершкового «Весняне» становить:

$$M_{\text{ін.}} = \frac{12,2 \cdot 270,58}{928,44} = 3,56 \text{ кг}$$

4. Маса суміші на виробництво масла вершкового «Весняне» становить:

$$M_{\text{сум.}} = \frac{1003 \cdot 270,58}{928,44} = 292,31 \text{ кг}$$

5. Правильність проведення розрахунків

$$M_{\text{сум.}} = 270,58 + 18,17 + 3,56 = 292,31 \text{ кг}$$

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

6. Маса готового продукту становить:

$$M_{\text{сум.}} = \frac{1000 \cdot 270,58}{928,44} = 291,44 \text{ кг}$$

7. Визначаємо масу маслянки, отриманої при виробництві масла «Сонечко», за формулою 2.5.:

$$M_{\text{маслянки}} = (600 - 291,44) \cdot \frac{100 - 2}{100} = 302,39 \text{ кг}$$

Таблиця 2.6.

Компоненти для виробництва вершкового масла «Весняне»

Найменування сировини	Маса компонентів для виробництва вершкового масла «Весняне»	
	на 1000 кг	на фактичну масу
<i>ВЖВ (м.ч.ж. 77%)</i>	928,44	270,58
<i>Маслянка (м.ч.ж. 0,4%)</i>	62,36	18,17
<i>Кріопорошок з бруньок чорної смородини</i>	12,2	3,56
<i>Всього суміші</i>	1003	292,31
<i>Вихід продукту</i>	1000	291,44

Розрахунок маслянки

Визначаємо загальну масу маслянки, яку отримали при виробництві усього асортименту:

$$M_{\text{маслянки заг.}} = 307,23 + 307,12 + 305,57 + 295 + 302,39 + 302,39 + 302,39 = 1819,7 \text{ кг}$$

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

2.1.4 Зведена таблиця розрахунку продуктів

Таблиця 2.7.

Зведена таблиця розрахунку продуктів

Назва продукту	Маса гот. прод. , кг	Маса вершкі в м.ч.ж. 35% , кг	Витрати на виробництво				Отримано	
			Пек-тин, кг	Іну-лін, кг	Кріоп. з моркви, кг	Кріоп. з бр. ч. смор.,кг	Знежир. молоко, Кг	Маслянка, кг
Масло вершкове «Екстра»	239,09	552,59	-	-	-	-	31319,14	307,23
Масло вершкове «Селянське»	286,61	600	-	-	-	-		307,12
Масло вершкове «Пектинове»	288,19	600	1,21	-	-	-		305,57
Масло вершкове «Імунне»	299	600	-	9,6	-	-		295
Масло вершкове «Сонечко»	291,44	600	-	-	3,56	-		302,39
Масло вершкове «Весняне»	291,44	600	-	-	-	3,56		302,39
Всього	1695,7	3552,59	1,21	9,6	3,56	3,56		1819,7

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

2.2. Вибір та обґрунтування технологічних процесів і режимів виробництва

2.2.1. Вимоги до сировини, використовуваної для виробництва запроектованого асортименту

1. Вимоги до показників якості молока при виробництві масла

Молоко незбиране повинно бути натуральним, чистим, без сторонніх не властивих свіжому молоку при смаків і запахів. Не допускається змішування молока від здорових та хворих корів та за показниками якості відповідати вимогам ДСТУ 3662:2018 Молоко коров'яче незбиране [3].

Масова частка жиру та масова частка білку в молоці повинні відповідати базисним нормам, які затверджені Кабінетом Міністрів України у встановленому порядку . (Закупівельна ціна на молоко та система оплати встановлюються і врегульовуються відповідними нормативними документами з урахуванням базисних норм по жиру та білку).

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

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

Молоко всіх гатунків повинне мати густину не менше ніж 1027кг/м³ при температурі 20°C .

Допускається за домовленістю сторін закуповувати молоко з густиною $\leq 1026 \text{ кг/м}^3$ при температурі 20°C і кислотністю від 15°Т та до 21°Т, але свіже незбиране, яке оцінюється на підставі контрольної проби першим чи другим гатунками.

Таблиця 2.8.

Органолептичні показники молока незбираного

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

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

Таблиця 2.9.

Фізико-хімічні показники молока незбираного

Назва показника якості, одиниця вимірювання	Норма для гатунків		
	Екстра	Вищий	Перший
<i>Кислотність, °T</i>	16 - 17	16 - 17	≤19
<i>Ступінь чистоти за етанолом ,група</i>	1	1	1
<i>Загальне бактеріальне обсіменіння, тис./см³</i>	≤100	≤300	≤500
<i>Температура, °C</i>	≤6	≤8	≤10
<i>Масова частка сухих речовин, %</i>	≥12,2	≥11,8	≥11,5
<i>Кількість соматичних клітин, тис./см³</i>	≤400	≤400	≤600

Таблиця 2.10.

Мікробіологічні показники молока незбираного

Показник, одиниця вимірювання	Норма для гатунків		
	екстра	вищий	перший
<i>Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (кМАФАМ), тис. КУО/см³</i>	≤100	≤300	≤500
<i>Кількість соматичних клітин, тис./см³</i>	≤400	≤400	≤500
<i>Патогенні мікроорганізми, в т.ч. бактерії роду Salmonella, в 25см³</i>	Не дозволено		
<i>Staphylococcus aureus, в 0,1см³</i>	Не дозволено		
<i>Listeria monocytogenes, в 25см³</i>	Не дозволено		

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

Показники безпеки молока незбираного всіх гатунків

Показник безпеки	Гранично допустимий рівень
Токсичні елементи, мг/кг, не більше	
<i>Свинець</i>	0,10
<i>Кадмій</i>	0,03
<i>Миш'як</i>	0,05
<i>Ртуть</i>	0,005
<i>Мідь</i>	1,0
<i>Цинк</i>	5,0
Мікротоксини,мг/кг,не більше	
<i>Афлатоксин В1</i>	0,001
<i>Афлатоксин М1</i>	0,0005
Антибіотики,од/г,не більше	
<i>Тетрациклінової групи</i>	0,01
<i>Пеніцилін</i>	0,01
<i>Стрептоміцин</i>	0,5
Пестициди,мг/кг,не більше	
<i>Гексахлоран</i>	0,05
<i>ГХЦГ (гама-ізомер)</i>	0,01
Нітрати,мг/кг,не більше	10
Гормональні препарати,мг/кг,не більше	Не допускається 0,0002
<i>Діетилstilbестрол,естрадіол - 173</i>	
Радіонукліди,Бк/кг,не більше	
<i>Стронцій-90</i>	20
<i>Цезій-137</i>	100

Молоко яке не відповідає вимогам ДСТУ 3662:2018, відноситься до негатурного і може використовуватись для переробки згідно з галузевими рекомендаціями, які затверджені у встановленому порядку.

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

2. Вимоги до показників якості вершків при виробництві масла

Вершки за показниками якості повинні відповідати вимогам ДСТУ 8131:2015 Вершки сировина. Технічні умови. Вимоги до якості вершків наведені у таблицях 2.12.; 2.13; 2.14. [4].

Таблиця 2.12.

Органолептичні показники вершків

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

Таблиця 2.13.

Фізико-хімічні показники вершків

Назва показника якості, одиниця вимірювання	Норма для вершків з масовою часткою жиру, %		
	від 15,0 до 20,0 включно	понад 20,0 до 30,0 включно	понад 30,0 до 40,0 включно
<i>Титрована кислотність, °T</i> <i>для гатунків:</i> <i>екстра</i> <i>вищий °T</i>	Від 14,0 до 16,0 Від 14,0 до 17,0	Від 13,0 до 15,0 Від 13,0 до 16,0	Від 12,0 до 14,0 Від 12,0 до 15,0
<i>Масова частка сухого знежиреного молочного залишку (СЗМЗ), %</i>	Від 7,1 до 6,7 включно	Понад 6,7 до 5,8 включно	Понад 5,8 до 5,0 включно
<i>Густина кг/м³</i>	Від 1014,0 до 1008,0 включно	Понад 1008,0 до 977,0 включно	Понад 997,0 до 987,0 включно

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

Таблиця 2.14.

Мікробіологічні показники вершків

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

3. Вимоги до показників якості пектину при виробництві масла

Пектин використовується згідно ДСТУ 6088: 2009 Пектин. Технічні умови. Органолептичні показники пектину наведені у таблиці 2.15. Фізико-хімічні показники пектину наведені у таблиці 2.16. [5].

Таблиця 2.15.

Органолептичні показники пектину

Показник	Характеристика
Зовнішній вигляд	Порошок тонкого помелу без сторонніх домішок. Дозволено наявність волокнистої фракції пектину у вигляді пластівців.
Смак та запах	Смак слабокислий, без запаху. Заборонено сторонні присмак та запах.
Колір	Від світло-сірого до кремового

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

Фізико-хімічні показники пектину

Показник	Норма
Масова частка води, %, не більше ніж	10
Ступінь етерифікації, %:	
1) вискоетерифіковані, не менше, ніж:	
-А-швидкої садки	70
-Б- середньої садки	Від 67 до 69
-В- повільної садки	Від 60 до 66
2) низькоетерифіковані, %, не більше ніж	50
Масова частка поліуронідів, %, не більше ніж	50
Масова частка нітратів у розрахунку на іон NO, %, не більше ніж	0,18
Драглеутворювальна здатність, градуси Тарр-Бейкера	Від 150 до 200
Масова частка волокнистої фракції до 0,5 мм, %	20
Масова частка етилового спирту, не більше ніж, %	1
Масова частка золи, не більше ніж, %	1
Зараженість і забруднення шкідниками хлібних запасів	Заборонено
Сторонні домішки	Заборонено

4. Вимоги до показників якості інуліну при виробництві масла

Інулін із цикорію, який виготовляється згідно Food safety System Certification 22000:2010, відповідно до вимог ISO 22000:2005 і PAS 220:2008 та норм ЄС щодо харчових продуктів;

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

2.2.2. Опис загальних технологічних операцій виробництва

Технологічний процес виробництва масла методом перетворення високо жирних вершків (ВЖВ) складається з операцій зображених на рис. 2.2.

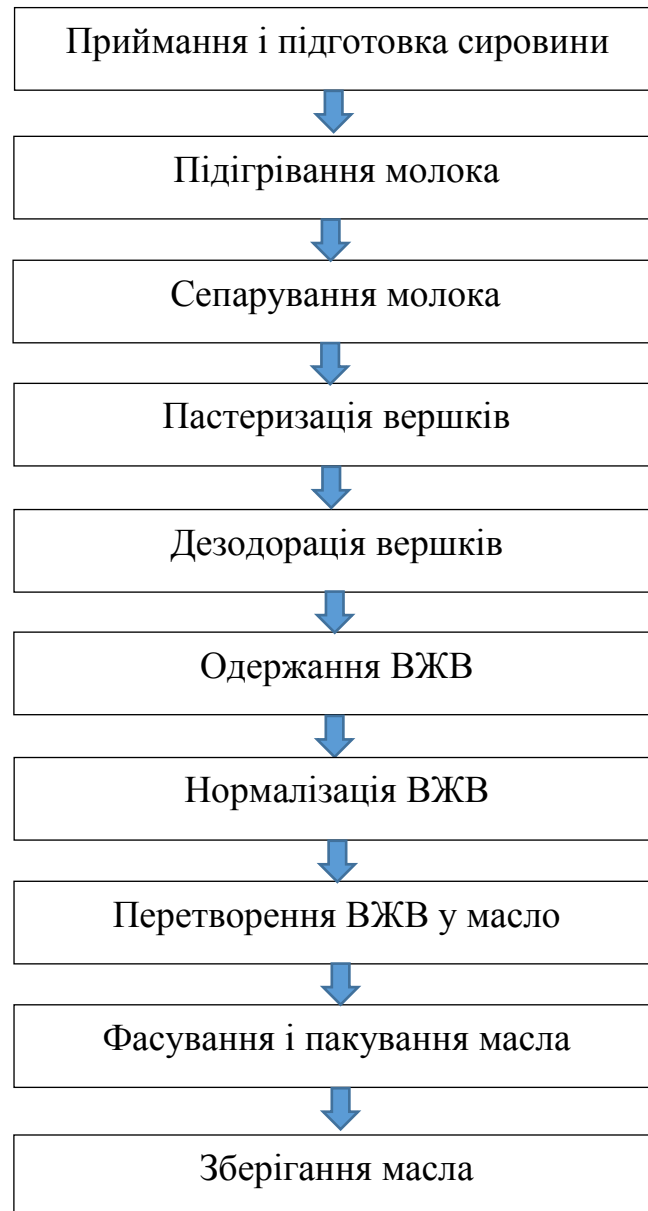


Рис. 2.2. Технологічна схема виробництва масла способом ПВЖВ

Підготовка молока до резервування молока полягає у його очищенні та охолодженні до температури від 2 до 6 °С. Для очищення молока спочатку використовують фільтри, а далі його пропускають через сепаратори-молокоочисники та подають на охолодження.

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

Незбиране молоко і вершки приймають за кількістю і якістю. Відібране за якістю молоко підігрівають до температури 35-40°C і спрямовують на сепаратор-вершковідділювач. Вершки, отримані при сепаруванні незбираного молока направляють на дезодорацію, а далі пастеризують при температурі (87-89°C) з витримкою 15-20 с. [6, 7].

Пастеризація і дезодорація вершків. Температуру пастеризації вершків встановлюють з урахуванням їх якості (кислотності, наявності сторонніх присмаків і запахів). У разі переробки вершків з підвищеною кислотністю температуру пастеризації слід понизити щоб уникнути пригорання білка на гріючій поверхні апарату. Крім погіршення теплопередачі і зниження продуктивності апарату, це може викликати появу «пригорілого» присмаку масла. До аналогічних результатів може привести раптове припинення подачі вершків в апарат. Тому пастеризацію вершків здійснюють в безперервному потоці.

При виробленні солодковершкового масла першосортні вершки в літній період пастеризують при температурі 85...90 °C. У зимовий період, коли смак вершків стає меншвираженим, а також при переробці другосортних вершків температуру пастеризації підвищують до 92...95 °C. Підвищення температури пастеризації обумовлює утворення сульфгідрильних з'єднань, які спільно з іншими речовинами додають маслу присмак пастеризації і підвищують його стійкість, а також сприяє аерації [6, 7].

Температуру пастеризації вершків підтримують постійною. Вершки, при пастеризації яких температура відхилилася нижче допустимої, у виробництво не допускаються і повинні бути повернені на повторну пастеризацію. При переробці вершків, як правило, застосовують одноразову пастеризацію, оскільки багатократна теплова обробка вершків погіршує роботу устаткування і якість масла. Тому вона допускається тільки у разі потреби. За наявності в вершках кормових і інших вад, які погіршують якість присмаків і запахів необхідно: не на багато підвищувати температуру пастеризації або застосовувати дезодорацію. Інтенсивність дезодорації залежить від температури вершків і ступеня розріджування, підтримуваного в апараті:

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

- при переробці вершків із слабо вираженими сторонніми присмаками і запахами залежно від хімічного складу молочного жиру і властивостей вершків
- температуру пастеризації встановлюють в осінньо-зимовий період в інтервалі 103-108 °С, а в весняно-літній 100...103 °С;
- при недоцільності підвищення температури пастеризації вершки нагрівають в межах 92...95 °С, а потім їх дезодорують при розрідженні в дезодораторі 0,2...0,4 кгс/см² в осінньо-зимовий період і 0,1...0,3 кгс/см² у весняно-літній;
- при виражених вадах присмаку вершків рекомендується наступний режим теплової обробки: у першій секції пастеризатора вершки нагрівають до 80 °С, потім подають в дезодораційну установку, де обробляють при розрідженні 0,4...0,6 кгс/см². Потім вершки направляють в другу секцію пастеризатора, де нагрівають до 95 °С. Така обробка сприяє видаленню речовин, що знижують якість масла і стимулює утворення присмаку пастеризації. Режим теплової обробки, що рекомендується, можна застосовувати при хорошій стійкості білків до коагуляції. Тому заздалегідь потрібне проведення проби на кип'ятіння або хлоркальцієвої проби. Слід пам'ятати, що при дезодорації з водяною парою частково втрачаються леткі речовини, що містяться в вершках. Тому використання інтенсивних режимів дезодорації може привести до вироблення масла з невираженим і навіть порожнім смаком.

Для нагріву вершків до 85...98 °С використовують теплообмінник пластинчастої і трубчастої конструкції, а для нагріву до 115 °С застосовують установки спеціальної конструкції.

У разі потреби застосування інтенсивних режимів дезодорації без подальшого підігріву для усунення порожнього смаку і поліпшення якості масла з таких вершків рекомендується виробляти кисловершкове масло. При переробці першосортних вершків дезодорувати їх не слід.

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

Процес отримання ВЖВ складається із двох стадій:

- ⇒ зближення жирових кульок у результаті сепарування молока (при 40-45 °С) і отримання вершків,
- ⇒ ущільнення жирової фази в результаті сепарування вершків (при 60-80 °С) та отримання високожирних вершків.

Вершки сепарують на сепараторах ОСД-500, Г9-ОСК, Ж5-ОС2Д та ін. Використовують також саморозвантажувальні сепаратори ОСН-С та Г9-ОВН [6, 7].

Для забезпечення стійкості процесу сепарування необхідно:

- підібрати вершки однорідні за якістю, кислотність яких не перевищує 25 °Т, однакової жирності (32-37 %) та температури;
- підтримувати постійну частоту обертання барабану сепаратора.

Згідно вимог технічної документації температура сепарування становить 60-80 °С, оптимальною температурою є 65-70 °С. При зниженні температури сепарування вершків знижується кількість сухого знежиреного молочного залишку (СЗМЗ), підвищується жирність маслянки, оскільки підвищується в'язкість вихідних та отриманих вершків, що утруднює виділення жирових кульок із плазми. Із зростанням кислотності вершків помітно збільшується вміст жиру у маслянці. При підвищенні температури сепарування до 85, 90 та 95 °С збільшується вміст СЗМЗ у високожирних вершках та підвищується ступінь дестабілізації жирової емульсії (на 12-17 %). Це пояснюється збільшенням кількості коагульованих сироваткових білків плазми.

Масова частка жиру у маслянці залежить від :

- масової частки жиру вихідних вершків та ВЖВ. Із підвищенням жиру вихідних вершків збільшується потужність сепаратора і жирність маслянки (зменшується кількість маслянки, знижується вміст СЗМЗ, збільшується ступінь дестабілізації жирової емульсії у високожирних вершках)
- механічної дії на вершки (перекачування насосами), що сприяє збільшенню кількості дрібних жирових кульок (підвищенню жиру маслянки);

На вміст СЗМЗ у високожирних вершках впливає:

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

- витримка вершків перед сепаруванням при низьких плюсових температурах (збільшує СЗМЗ);
- СЗМЗ у високожирних вершках підвищується при збільшенні потужності сепаратора.

Коливання СЗМЗ у високожирних вершках може бути причиною виробництва нестандартного за вмістом жиру вершкового масла. Зниження вмісту СЗМЗ при стандартному вмісті води у високожирних вершках призводить до перевитрат жиру, а підвищення – до виробництва масла з вмістом жиру нижчим від стандартного.

Потужність сепаратора регулюють так, щоб масова частка води у ВЖВ була на 0,6-0,8 % меншою від необхідної в маслі, а м.ч.ж. у масляниці не перевищувала 0,4 %.

Нормалізація ВЖВ за вмістом води. Високожирні вершки при необхідності нормалізують по жиру та СЗМЗ. Для нормалізації використовують маслянку, пастеризоване незбиране молоко або вершки, молочний жир, сухе або згущене молоко незбиране та знежирене, суху маслянку (не рекомендується використовувати знежирене молоко або воду). Для нормалізації високожирних вершків необхідно знати масову частку води та СЗМЗ у них. Необхідну кількість маслянки, молока, вершків розраховують за формулами згідно з технологічною інструкцією.

Технологія виробництва вершкового масла з полісахаридами кріопорошками рослинними харчовими базується на отриманні ВЖВ та перетворенні їх на вершкове масло традиційним способом. Додатковою операцією в технологічній схемі є приготування розчинів полісахаридів і кріопорошків та внесення їх у ВЖВ. Процес перетворення суміші ВЖВ з полісахаридами і кріопорошками відрізняється від традиційного режимами роботи маслоутворювача.

Приготування розчинів полісахаридів і кріопорошків та внесення їх у ВЖВ. Суміш ВЖВ і компонентів при виробленні функціональних видів масла готують згідно розроблених рецептур. Пектин, інουλін і кріопорошки рослинні

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

харчові вносять у вигляді розчинів. Для їх приготування використовують маслянку, які пастеризують при температурі 85 - 95 °С і охолоджують до температури приготування розчину.

Перетворення високожирних вершків у масло. Нормалізовані високожирні вершки подають у маслоутворювач, де проводиться їх термомеханічна обробка. Процес перетворення ВЖВ в масло проходить у маслоутворювачі при інтенсивному охолодженні ВЖВ та механічній обробці маси, яка кристалізується [6, 7].

Кристалізація гліцеридів молочного жиру починається в тонкому пристінному прошарку при стиканні їх із холодною стінкою маслоутворювача. Жир вершків охолоджується до температури твердіння. Кристали жиру утворюються в кожній жировій кульці. Вони складаються із високоплавких (ВПГ) та середньоплавких (СПГ) гліцеридів. Молочний жир кристалізується у нестабільній α -поліморфній формі, інколи у γ -формі.

Утворені кристали різко знижують стійкість оболонки жирової кульки. Проходить її розрив і виливається рідкий жир. Поряд з безперервним водним середовищем утворюється безперервне жирове середовище, у якому розподілені краплини вологи та жирові кульки із незруйнованими оболонками. Ця зміна структури називається зміною фаз.

Пристінні прошарки затверділих високожирних вершків знімаються ножами з поверхні циліндра, енергійно перемішуються з теплими прошарками вершків і нагріваються. Частина кристалів плавиться.

Проходить багаторазове охолодження та нагрівання високожирних вершків. Деякий час паралельно проходять процеси зміни фаз і емульгування жиру. В кінці перемішування в маслоутворювачі кількість вільного (деемульгованого) жиру досягає – 95 %, а іноді і більше. Процес маслоутворення базується на оберненні фаз. Відбувається обернення жирової фази ВЖВ, тобто емульсії типу “жир у воді”, характерної для ВЖВ, в емульсію “вода в жирі”, яку має вершкове масло.

Стадії перетворення ВЖВ у масло в маслоутворювачі. Процес термомеханічної обробки ВЖВ умовно розділяють на 3 стадії.

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

1 – охолодження ВЖВ до температури 22-23 °С, тобто до початку кристалізації основної маси гліцеридів молочного жиру. Продукт залишається емульсією і довго не твердіє.

2 – дестабілізація жирової емульсії і кристалізація гліцеридів при охолодженні і інтенсивному перемішуванні продукту. Значно збільшується кількість вільного рідкого жиру. Обернення фаз починається з температури високожирних вершків 22 °С та вмісту твердого жиру 1,5-2 %. Обернення фаз – процес швидкоплинний за секунду ступінь дестабілізації досягає 70-80 %. Якщо припинити процес виробництва масла на цій стадії то готовий продукт матиме грубу, крихку консистенцію.

3 – перехід від стадії обернення фаз у ВЖВ до формування структури здійснюється у зоні кристалізації. Починається при вмісті твердого жиру 4-7 % та ступені дестабілізації 60-80 %. На третій стадії утворюється просторова структура кристалізаційно-коагуляційного типу [6, 7].

При кінцевій температурі охолодження масло легко витікає на виході із маслоутворювача, швидко (за декілька хвилин) втрачає текучість в стані спокою завдяки проходженню в маслі двох паралельних процесів: утворення коагуляційної структури (схоплювання) та кристалізації структури (твердіння).

Одночасно проходять поліморфні переходи $\alpha \rightarrow \beta'$ груп гліцеридів. Після виходу продукту із маслоутворювача протікають кристалізаційні процеси, виділяється друга група ВПГ у β' -формі, про це свідчить підвищення температури масла в ящику.

Регулювання консистенції вершкового масла. На консистенцію вершкового масла впливають технологічні фактори: температура масла на виході із маслоутворювача, тривалість механічної обробки в апараті, термостатування масла після виходу із апарату.

1. Температуру масла на виході із апарату установлюють залежно від періоду року: в осінньо-зимовий період – 13...15 °С; у весняно-літній період – 16...17 °С (ця температура сприяє збільшенню ВПГ у твердій фазі жиру)

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

2. *Тривалість механічної обробки в апараті.* Про завершення процесу структуроутворення в маслоутворювачі свідчить якість масла, його консистенція, характер структури, що утворюється на заключній стадії процесу. Параметри термомеханічної обробки підбираються з урахуванням складу жиру в залежності від сезону року.

Консистенцію масла, його термостійкість можна прогнозувати за швидкістю твердіння свіжовиробленого масла.

Якщо масло після виходу із маслоутворювача швидко твердіє (менше 30 с), а також температура його в ящику підвищується на 3-5 °С, то це свідчить, що в маслі переважає кристалізаційна структура (груба, крихка консистенція), необхідно збільшити механічну обробку масла.

Якщо масло більше 100 с не твердіє і температура його в ящику підвищується не більше 1,5 °С, то в маслі переважає коагуляційна структура (консистенція м'яка, нетермостійка). Механічну обробку не слід збільшувати.

3. *Термостатування масла.* Структура масла тільки починає утворюватись в маслоутворювачі, продовжує формуватись в камері (в ящиках). В залежності від умов процес зміцнення структури продовжується від декількох годин до декількох діб. Це залежить від ступеня завершеності процесу структуроутворення в маслоутворювачі та температури термостатування. Можна *виділити дві стадії формування структури масла у тарі:*

1. Вторинне структуроутворення (відносно структуроутворення в апараті), тривалість його 1,5-3 год;

2. Кінцеве формування структури, що при температурі 5...-10 °С триває 24-30 діб.

Зміну умов зберігання масла можна використати як додатковий засіб поліпшення консистенції продукту, що так важливо при способі перетворення високожирних вершків. Від умов термостатування в значній мірі залежить консистенція масла і його термостійкість.

Масло підвищеної твердості рекомендується термостатувати перші 3-5 діб після виготовлення при температурі 10-15 °С. При цих умовах відбувається

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

перерозподіл затверділих гліцеридів між групами змішаних кристалів та тіксотропне ущільнення структури.

Масло із занадто м'якою консистенцією для ущільнення структури та підвищення твердості рекомендується термостатувати в перші 3-5 діб при температурі від 5 до -10 °С. Це призводить до додаткової кристалізації ЛПГ та утворення додаткових як ЛПГ, так і ВПГ груп в змішаних кристалах. Наступні 3-4 тижні утворюються нові групи змішаних кристалів, що обумовлює ущільнення структури.

Таким чином, процес остаточного формування структури масла продовжується досить довго в камері. При несприятливих умовах його термостатування можуть виникнути різні вади смаку та консистенції масла.

Фасування і пакування різновидів вершкового масла. Масло пакують і фасують згідно ДСТУ на різні види масла.

Вершкове масло фасують згідно ДСТУ у вигляді брикетів, батонів та інших форм запакованим у: пергамент, алюмінієву кашировану фольгу та інші полімерні матеріали; коробочки, стаканчики з полімерних матеріалів, металеві та скляні банки та іншу споживчу тару, дозволена Центральним органом виконавчої влади у сфері охорони здоров'я для пакування масла.

Масло пакують у споживчу тару масою нетто від 15 г до 2800 г. Брикети з вершковим маслом масою нетто 15 г, 20 г і 30 г укладають у групове пакування, коробки з картону або з полімерних матеріалів. Масло у споживчій тарі укладають у транспортну тару (ящики) масою нетто від 3 кг до 24 кг. У кожен ящик вкладають масло однієї партії та однакового пакування.

Вершкове масло пакують щільним монолітом у транспортну тару, яка повинна бути вистелена пергаментом або алюмінієвою фольгою, або поліетиленовою плівкою, або іншим пакувальним матеріалом, масою нетто від 3 кг до 24 кг.

Усі види пакувальних матеріалів, споживчої та транспортної тари, повинні відповідати вимогам чинних нормативних документів, а пакувальні матеріали закордонного виробництва повинні бути дозволені Центральним органом виконавчої влади у сфері охорони здоров'я для пакування харчових продуктів та забезпечувати якість під час зберігання, транспортування та реалізації.

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

Допустимі відхилення маси нетто масла в пакувальній одиниці наведено у таблиці 2.17.

Таблиця 2.17.

Допустимі відхилення маси нетто

Маса нетто в пакувальній одиниці, г	Допустимі відхилення від номінального	Маса нетто в Пакувальній одиниці, г	Допустимі відхилення від номінального
<i>У полімерних матеріалах і тарі</i>		<i>У скляних банках</i>	
До 15	0.6	450	4.5
>20	0,8	600	6,0
>30	1.0		
>50	1,5	<i>В металевих банках</i>	
>100	2.0		
>200	3.0		
>250	3.5	350	3.5
>500	5.0	2700	13.5
>1000	10,0	2800	14,0

У кожний ящик укладають масло однієї партії, однакового пакування та одного виду. Масло пакують у чисті ящики із картону, у цілу і санітарно-оброблену багатообігову полімерну тару, а також у тару-обладнання та спеціалізовані контейнери. Вагове масло пакують щільним монолітом у транспортну тару, яка попередньо повинна бути вистелена: пергаментом чи алюмінієвою кашированою фольгою, або поліетиленовою плівкою, або іншим пакувальним матеріалом масою нетто від 3 кг до 20 кг. Допустимі відхилення маси нетто масла в транспортній тарі не більше ніж 0,2 %.

Вершкове масло функціонального призначення фасують в споживчу тару, брикети масою нетто 15, 20, 30, 100, 200, 250 г. загорнуті у пергамент, алюмінієву кашировану фольгу; стаканчики або коробочки із полімерних матеріалів масою 100, 200, 250г. Масло в споживчій тарі повинно бути укладено в картонні або дощаті ящики. Маса бруто повинна бути не більше 20 кг для картонного ящика і 24 гк для дощатого ящика.

Маркування для різного виду масла повинно містити такі дані: назву підприємства - виробника, його адресу та місце виготовлення, товарний знак (за

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

наявності); назву маслобазиса чи холодильника, які відвантажують або фасують продукти, його адресу, товарний знак(за наявності), місце виготовлення; назву продукту, власну назву (за наявності); масову частку загального жиру, зокрема молочного жиру (% від загального вмісту жиру); масу нетто пакувальної одиниці, г, кількість пакувальних одиниць (для розфасованих продуктів) — на транспортному пакуванні; масу нетто, кг; склад продукту в порядку переваги складників, зокрема харчових добавок, що використовувались під час виробництва; номер партії (на транспортному пакуванні); кінцеву дату споживання «Вжити до...» або дата виробництва (фасування) та строк придатності; умови зберігання; інформаційні дані про харчову та енергетичну цінність (калорійність) 100 г (розраховує виробник відповідно до конкретної рецептури продукту); штрих код ЕАІ згідно з ДСТУ 3147; позначення цього стандарту.

Транспортне маркування здійснюють нанесенням маніпуляційного знака «Оберегти від нагрівання» та «Оберегти від вологи». Маркування наносять на етикетку, ярлик, поверхню споживчого та транспортного пакування будь-яким способом, який забезпечує чіткість читання.

Маркування та додаткову інформацію для продуктів, що постачають на експорт, обумовлюють договором - контрактом із замовником.

Транспортування різних видів вершкового масла. Масло транспортують усіма видами критого транспорту відповідно до правил перевезення швидкопсувних харчових продуктів, які діють на певному виді транспорту. Масло транспортують в упакованому вигляді, дотримуючись відповідних санітарних правил.

Змінення властивостей вершкового масла у процесі зберігання. Формування структури масла не закінчується в процесі його виробництва, а продовжується у тарі. В залежності від умов процес формування структури масла продовжується від декількох годин до декількох днів. Відбуваються значні зміни, які викладені у попередніх розділах.

Змінювання умов зберігання можна використовувати як допоміжний засіб покращення консистенції масла.

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

Масло зберігають на підприємствах - виробниках, маслобазах, розподільчих холодильниках, у торгівельній мережі і підприємствах ресторанного господарства за відносної вологості повітря не більше ніж $(75 \pm 5) \%$.

Строк придатності масла:

У транспортній тарі:

-не більше ніж 2 міс. за температури від 0 °С до мінус 5 °С включно;

-не більше ніж 2 міс. за температури від мінус 6 °С до мінус 11 °С включно;

-не більше ніж 3 міс. за температури від мінус 12 °С до мінус 18 °С включно;

Зберігати масло за температури від 0 °С до 6 °С дозволено: у споживчому пакуванні — не більше ніж 3 доби; у транспортній тарі — не більше ніж 10 діб.

Не дозволено зберігати і транспортувати масло разом із харчовими продуктами, які мають різкий специфічний запах.

2.2.3. Опис технології виробництва продуктів запроектованого асортименту

1. Опис технології виробництва масла «Екстра», «Селянське»

Технологічний процес виробництва масла Екстра методом перетворення високо жирних вершків (ВЖВ) складається з таких операцій: приймання і підготовка сировини, підігрівання і сепарування молока, пастеризація, дезодорація, одержання високо жирних вершків, нормалізація ВЖВ, перетворення ВЖВ у масло, фасування і зберігання масла.

Підготовка молока до резервування молока полягає у його очищенні та охолодженні до температури від 2 до 6 °С. Для очищення молока спочатку використовують фільтри, а далі його пропускають через сепаратори-молокоочисники та подають на охолодження (поз. 1-2).

Незбиране молоко і вершки приймають за кількістю і якістю. Відібране за якістю молоко підігрівають до температури 35-40°С на пластинчастому теплообміннику (поз. 2-3) і спрямовують на сепаратор-вершковідділювач (поз. 2-5). Вершки, отримані при сепаруванні незбираного молока направляють на

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

дезодорацію (поз. 3-3), а далі пастеризують на трубчастому пастеризаторі при температурі 87-89°C з витримкою 15-20 с (поз. 3-2)

Ущільнення жирової фази в результаті сепарування вершків (при 60-80 °C) та отримання високожирних вершків здійснюють на сепараторі для ВЖВ (поз. 3-6) Згідно вимог технічної документації температура сепарування становить 60-80 °C, оптимальною температурою є 65-70 °C. Потужність сепаратора регулюють так, щоб масова частка вологи у високожирних вершках була на 0,6-0,8 % меншою від необхідної в маслі, а м.ч.ж. у маслянці не перевищувала 0,4 %.

Високожирні вершки при необхідності нормалізують по волозі, жиру та СЗМЗ у нормалізаційних ваннах (поз. 3-7)

Нормалізовані високожирні вершки подають у маслоутворювач, (поз. 3-9) де проводиться їх термомеханічна обробка. Процес перетворення ВЖВ в масло проходить у маслоутворювачі при інтенсивному охолодженні ВЖВ та механічній обробці маси, яка кристалізується. Процес маслоутворення базується на оберненні фаз. Відбувається обертання жирової фази ВЖВ, тобто емульсії типу “жир у воді”, характерної для ВЖВ, в емульсію “вода в жирі”, яку має вершкове масло.

1. *Температуру масла на виході із апарату* установлюють залежно від періоду року: в осінньо-зимовий період – 13...15 °C; у весняно-літній період – 16...17 °C (ця температура сприяє збільшенню ВПГ у твердій фазі жиру)

2. *Тривалість механічної обробки в апараті.* Про завершення процесу структуроутворення в маслоутворювачі свідчить якість масла, його консистенція, характер структури, що утворюється на заключній стадії процесу.

3. *Термостатування масла.* Структура масла тільки починає утворюватись в маслоутворювачі, продовжує формуватись в камері (в ящиках). В залежності від умов процес зміцнення структури продовжується від декількох годин до декількох діб.

Вершкове масло фасують у вигляді брикетів, по 250 г на атоматі для фасування у брикети (поз. 4-2)

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

Таблиця 2.18.

Органолептичні показники масла

Назва показника	Характеристика для масла
	<i>Солодковершкового</i>
Смак і запах	Чистий, добре виражений з присмаком пастеризації, вершковий
	Дозволено: недостатньо виражений вершковий і (або) слабкормовий; і (або) присмак пастеризації; і (або) — перепастеризації; і (або) — топленого масла
Консистенція та зовнішній вигляд	Однорідна, пластична, щільна, поверхня на розрізі блискуча або слабкоблискуча. суха
	Дозволено: недостатньо щільна і пластична, поверхня на розрізі злегка матова з наявністю поодиноких дрібних крапель вологи розміром до 1 мм
Колір	Від світло-жовтого до жовтого, однорідний за всією масою

Таблиця 2.19.

Фізико-хімічні показники масла

Назва групи масла	Масова частка жиру. %
<i>Масло вершкове екстра</i>	Від 30,0 до 85.0
<i>Масло вершкове селянське</i>	Від 72.5 до 79.9

**2. Опис технології виробництва масла «Пектинове», «Імунне»,
«Сонечко», «Весняне»**

Виробництво функціональних видів вершкового масла з полісахаридами: «Пектинове» – з пектином, «Імунне» – з інуліном та види масла з кріопорошками рослинними харчовими: із бруньок смородини чорної «Весняне», із моркви – «Сонечко».

Вершкове масло з полісахаридами і кріопорошками передбачено виробляти способом ПВЖВ

Технологія виробництва вершкового масла з полісахаридами і кріопорошками рослинними харчовими базується на отриманні ВЖВ та

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

перетворенні їх на вершкове масло традиційним способом. Додатковою операцією в технологічній схемі є приготування розчинів полісахаридів і кріопорошків та внесення їх у ВЖВ. Процес перетворення суміші ВЖВ з полісахаридами і кріопорошками відрізняється від традиційного режимами роботи маслоутворювача.

Суміш ВЖВ і компонентів при виробленні функціональних видів масла готують згідно розроблених рецептур. Пектин, інулін і кріопорошки рослинні харчові вносять у вигляді розчинів. Для їх приготування використовують маслянку, яку пастеризують при температурі 85 - 95 °С і охолоджують до температури приготування розчину. Пектин, інулін і кріопорошки готують і вносять в суміш таким чином.

Підготовка та внесення пектину. Використовують сухий пектин, який вносять у ВЖВ у вигляді 3 - 7% розчину. Для його приготування сухий пектин вносять в маслянку температурою 70 - 85°С, які ретельно перемішують. Маслянку беруть від загальної маси, яку згідно рецептури вносять для нормалізації ВЖВ. Розчин витримують у спеціальних ваннах (поз. 3-14) при цій температурі протягом 60-90 хв. для набухання пектину. Розчин пектину вносять в нормалізаційну ванну (поз. 3-7) з ВЖВ температурою 75 - 85°С, перемішують і витримують при цій температурі протягом 12 - 18 хв.

Підготовка та внесення інуліну. Використовують сухий інулін, який вносять у ВЖВ у вигляді 30% розчину. Для його приготування сухий інулін розчиняють в маслянці температурою 45 - 70°С, які ретельно перемішують. Розчин витримують у спеціальних ваннах (поз. 3-14) при вказаній температурі протягом 30 — 60 хв. для набухання інуліну. Розчин інуліну вносять в нормалізаційну ванну (поз. 3-7) з ВЖВ температурою 45 - 70°С, перемішують і витримують при цій температурі протягом 12 -18 хв.

Підготовка та внесення кріопорошків рослинних харчових. Кріопорошок у ВЖВ вносять у вигляді суспензії. Для її приготування використовують пастеризовану маслянку, яку охолоджують до температури приготування суспензії, що не повинна перевищувати 45°С. кріопорошок змішують з 3 - 6 частками пастеризованої маслянки і ретельно перемішують у спеціальних ваннах (поз. 3-14).

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

Готову суспензію вносять у ВЖВ, температура яких не перевищує 45°C, перемішують і витримують при цій температурі протягом 12 - 18 хв. невисока температура підготовки суспензії кріопорошків передбачається для того, щоб забезпечити збереження БАР.

Приготовлену суміш ВЖВ з полісахаридами та кріопорошками подають у маслоутворювач (поз. 3-9). Перетворення суміші виконують у відповідності з діючими технологічними інструкціями по виробництву вершкового масла методом перетворення ВЖВ з використанням режимів роботи, які рекомендовані для маслоутворювачів різних конструкцій.

Таблиця 2.20.

Фізико-хімічні показники вершкового масла функціонального призначення

Назва показника	Норма для масла вершкового					
	«Пекти- нове»	«Імун- не»	«Роже- ве»	«Сон- ечко»	«Літ- не»	«Вес- няне»
Масова частка:						
<i>жиру, %, не менше</i>	72,1	69,5	71,3	71,3	71,3	71,3
<i>вологи, %, не більше</i>	25,0	52,0	25,0	25,0	25,0	25,0
<i>сухих знежирених речовин, %, не менше</i>	2,9	5,5	3,7	3,7	3,7	3,7
<i>в тому числі:</i>	-	-	-	-	-	-
<i>пектину</i>	0,4	-	-	-	-	-
<i>інуліну</i>	-	3,2	-	-	-	-
<i>кріопорошку харчового рослинного з буряка столового червоного</i>	-	-	1,2	-	-	-
<i>кріопорошку харчового рослинного з моркви</i>	-	-	-	1,2	-	-
<i>кріопорошку харчового рослинного з топінамбуру</i>	-	-	-	-	1,2	-
<i>кріопорошку харчового рослинного з бруньок смородини чорної</i>	-	-	-	-	-	1,2

2.2.4. Організація технохімічного і мікробіологічного контролю виробництва запроектованого асортименту

Інформацію про правильність ведення технологічного процесу зобов'язана надавати служба технохімічного контролю на підставі аналізів показників контрольно-вимірювальних приладів.

Головною задачею МБК є забезпечення випуску продукту високої якості , підвищення смакових та харчових властивостей. МБК зводиться до контролю якості сировини, готової продукції, допоміжних матеріалів до контролю в ході технологічного процесу , контролю санітарно-гігієнічного стану виробництва та повітря виробничих приміщень.

За результатами МБК оцінюють санітарно- гігієнічне благополуччя підприємства, спрямованість мікробіологічних процесів технології виробництва, діяльність корисних мікробіологічних процесів в технології виробництва, діяльність корисних мікроорганізмів та мікробіологічні причини появи вад продукції .

Ретельний ТХК і МБК сировини та готової продукції сприяє не тільки підвищенню якості молочних продуктів , а й скороченню втрат у виробництві, зниженню собівартості, запобігає випуску нестандартної та низькоякісної продукції, що є однією з головних вимог підвищення ефективності виробництва на певному підприємстві та в промисловості в цілому.

Головною метою ТХК та МБК є встановлення єдиної системи технохімічного, органолептичного та мікробіологічного контролю і забезпечення випуску продукції згідно з вимогами стандартів , технічних умов та інструкцій.

Технохімічний та мікробіологічний контроль здійснюють відділ технічного контролю (ВТК), які є самостійними структурними підрозділами підприємства . Керівник ВТК підпорядковується безпосередньо директору підприємства.

Головним обов'язком ВТК є здійснення контролю продукції випущеної підприємством , щодо суворості відповідності її вимог стандартів , технічних умов, державних правил , санітарних норм

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

За відсутності в структурі підприємства самостійного ВТК його прямі обов'язки і відповідальність покладаються керівником підприємства лабораторії або осіб, які здійснюють ТХК і МБК (лаборантів , майстрів).

Робота ВТК (лабораторії) здійснюється у відповідності до положення про відділи технічного контролю згідно з діючими інструкціями і схемами технохімічного і мікробіологічного контролю, санітарними правилами тощо.

Співробітники лабораторії у своїй роботі керуються організаційною методичною та нормативною документацією на сировину, готову продукцію та методи їх контролю.

Однією з основних умов правильної організації ТХК і МБК є старання ведення лабораторної документації, журналів, затверджених форм, а також виявлення і облік усіх позитивних і негативних сторін виробництва своєчасний аналіз причин порушення нормального ходу технологічного процесу , зниження виходу продукції, порушень стандартів.

Нормативну документацію необхідно утримувати у суворому порядку у спеціальних папках із зазначенням термінів її дії, не допускається використання у роботі застарілих документів.

Усі лабораторні журнали потрібно пронумеровувати, прошнуровувати підписувати у начальника ВТК або зав. Лабораторією та скріплювати печаткою. Записи у журналі вести чітко і розбірливо, виправлення слід візувати особою ,відповідальною за ведення журналу. Форми журналів та їх порядок їх ведення передбачені інструкціями по технохімічному мікробіологічному контролю на підприємствах молочної промисловості.

Основні завдання і функції ВТК (лабораторії) такі:

- Перевірка та контроль якості сировини, тари , основних допоміжних матеріалів;
- Контроль технологічних процесів оброблення молочної сировини виробництва молочних продуктів;

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

- Контроль якості готової продукції ,тари ,упаковки, маркування порядку випуску продукції з підприємства;
- Контроль умов , режимів та термінів зберігання сировини матеріалів та готової продукції в камерах зберігання та складах;
- Контроль режимів та якості миття , дезінфекції тари та устаткування;
- Контроль реактивів , що використовуються для проведення лабораторних аналізів;
- Контроль мийних та дезенфікувальних засобів і приготування хімічних розчинів;
- Розгляд претензій на продукцію підприємства , з'ясування причин випуску недоброякісної продукції , виявлення винуватців;
- Участь у розробці та здійсненні заходів для підвищення якості продукції ,запобігання та усунення причин випуску недоброякісних продуктів;
- Розробка разом із спеціалістами підприємств нових,сучасних способів оброблення сировини ,параметрів і режимів технологічних процесів нових видів продуктів тощо;
- Видача на підставі результатів приймання і лабораторних аналізів висновку про придатність сировини , напівфабрикатів , для подальшого перероблення;
- Оформлення у встановленому порядку документації на прийняту забраковану продукцію , актів , інших документів та претензій в недоброякісну сировину та матеріали , що надходять на підприємство;
- Контроль норм витрат і виходу готової продукції.

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

Технохімічний контроль виробництва масла

Об'єкт	Контрольований показник	Періодичність контролю	Відбір Проб	Методи контролю вимірювальні прилади
Молоко при резервуванні	Температура, °C Кислотність, °T	Щоденно	У кожній місткості Те саме	ГОСТ 26754 ГОСТ 3624
Пастеризація вершків	Температура, °C Проба на пастеризацію	Кожні 15-20 хв Періодично	Проба після пастеризації Те саме	Термометр ГОСТ 3623
Дезодорація вершків	Температура, °C Тиск, МПа	” ”	У процесі дезодорації Те саме	Термограф Манометр
Сепарування вершків	Температура, °C	”	У процесі сепарування	Термометр
Нормалізація ВЖВ	Масова частка вологи, % Маса ВЖВ, кг Маса наповнювачів	Щоденно ” Періодично	3 місткості для нормалізації Те саме ”	ГОСТ 3626 Годинник НТД За фактичною закладкою
Маслянка	Масова частка жиру, %	Щоденно	У кожній партії	ГОСТ 5867
Масло-утворення	Консистенція масла	Періодично	Струмінь масла на виході з маслоутворювача	Проба на зріз, термостійкість за швидкістю твердіння
Масло, що виходить з масло-утворювача	Масова частка вологи, % Масова частка жиру, % Масова частка СЗМЗ, % Кислотність плазми, °T Термостійкість Колір, смак, запах	Щоденно ” Не менше 1 разу на місяць За потребою Щоденно ”	Через кожні 4-10 ящиків Те саме ” У об'єднаній пробі З кожного 10-го ящика У кожній партії Те саме	ГОСТ 3626 ГОСТ 5867 ГОСТ 3626 ГОСТ 3624 За зразком масла виробленого минулого дня Органолептичний
Пакування	Маса нетто, кг	”	Вибірково	Ваги
Маркування	Якість маркування	”	”	Візуальний, органолептичний
Зберігання	Температура, °C Тривалість діб	”	Один таз на добу Те саме	Термометр Годинник

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

Мікробіологічний контроль виробництва масла

№ п/п	Досліджу-ваний тех-нологічний процес	Досліджуван-ий об'єкт	Аналіз	Звідки беруть пробу	Періодичність аналізу, контролю	Розведе-ння
1	Сировина , що поступає	Молоко	Редуктазна проба	Середня проба вершків і молока від кожного поставщика	1 раз в декаду	
2	Виробницт-во масла	Вершки до пастеризації	Загальна кількість бактерій	Із ванни, ємкості	Не рідше одного разу в місяць	I, II, III, IV, V
			Бродильна проба			II, III, IV, V, VI
		Вершки після пасте-ризації	Загальна кількість бактерій	Із пастеризатора		1 раз в 10 днів”
			Бродильна проба		I, II, III, IV, V	
		Вершки з-під сепаратора	Загальна кількість бактерій	Після сепарування	II, III, IV	
			Бродильна проба			0, I
		Масло (готовий продукт)	Загальна кількість бактерій	Із одного ящика (вибірково)		2 рази в місяць
			Кількість протео-літичних бактерій		Те саме	I, II, III
			Кількість дрі-жджів та плісень		2 рази в місяць	I, II
			Бродильна проба		Те саме	0, I , II, III,
			Кількість ліполітичних біатерій		По мірі необхідності	I, II, III
3	Допоміжні матеріали	Пергамент	Загальна кількість бактерій		2-4 рази в рік	Площа 100 см ²
			Бродильна проба			
4	Санітарно-гігієнічний стан вироб-ництва	Труби-	Бродильна проба		Не рідше одного разу в декаду	
		Обладнання посуд, інвентар	Загальна кількість бактерій			
		Повітря	Загальна кількість колоній	Із виробничих приміщень, маслосховищ, складів	1 раз в місяць	
			Кількість колоній дріжджів і плісень			
		Вода	Загальна кількість колоній	Із крану в цехах, із джерела водопостачання	1 раз в квартал (при використа-нні міського водопроводу)	300 мл
			Бродильна проба			
		Руки працюючих	Бродильна проба	З рук працюючих	Не рідше одного разу в декаду	
			Йод-крохмальна проба			

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

2.3. Забезпечення технологічного процесу виробництва запроектованого асортименту

2.3.1. Підбір технологічного обладнання

1. Підбір технологічного обладнання для приймального відділення.

Визначаємо розрахункову продуктивність насосу для перекачування молока незбираного із автомоцестерни згідно формули:

$$P_{\text{роз}} = \frac{35000}{3} = 11666 \text{ кг/год}$$

Обираємо модульну установку для приймання молока марки УМП-2А(Ц), яка забезпечує перекачування молока насосом, облік молока за допомогою лічильника та очищення молока від механічних домішок у фільтрі, які входять до складу цієї установки. Продуктивність даної установки становить 15000 кг/год, тоді фактичний час приймання молока незбираного буде:

$$T_{\text{ф}} = \frac{35000}{15000} = 2,32 \text{ год} = 2 \text{ год } 18 \text{ хв}$$

Для синхронної роботи та охолодження молока обираємо пластинчастий охолоджувач марки А1-ООЛ-25 продуктивністю 25000 кг/год.

Підбираємо резервуари для забезпечення тимчасового резервування 70000 кг молока незбираного, яке надходить впродовж доби. Встановлюємо 3 резервуари В2-ОХР-25 місткістю 25 т.

2. Підбір обладнання до апаратного відділення

Розраховуємо продуктивність теплообмінної установки, яка є основною в апаратному відділенні. При цьому враховуємо рекомендовану норму для її ефективної роботи (5-6 год)

$$P_{\text{роз}} = \frac{35000}{5} = 7000 \text{ кг/год}$$

Обираємо пластинчасту пастеризаційно-охолоджувальну установку марки А1-ОКЛ-10, продуктивністю 10000 кг/год.

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

Для забезпечення процесу нормалізації обираємо сепаратор-вершковідділювач марки Ж5-ОС2Н-С, продуктивністю 10000 кг/год.

Визначаємо час роботи ПОУ та сепаратора-вершковідділювача для обробки незбираного молока:

$$T_{\phi} = \frac{35000}{10000} = 3,5 = 3 \text{ год } 30 \text{ хв}$$

Встановлюємо 2 резервуари для знежиреного молока В2-ОХР-25 місткістю 25 т., та резервуар для вершків марки В2-ОМГ-4 місткістю 4т.

А також пластинчастий охолоджувач для вершків ТІ-ОУН продуктивністю 5000 кг/год.

Насос для вершків В3-ОРА-10, продуктивністю 10000 кг/год

3. Підбір обладнання для маслоробного відділення

Визначаємо продуктивність трубчастого пастеризатора для вершків

$$P_{\text{роз}} = \frac{3552,59}{5} = 710,5 \text{ кг/год}$$

Встановлюємо трубчастий пастеризатор ОП1–У2, продуктивністю 2000 кг/год.

Час роботи трубчастого пастеризатора для кожного виду масла становить:

Для масла «Селянське»:

$$T_{\phi. \text{ Сел}} = \frac{600}{2000} = 0,3 = 18 \text{ хв}$$

Для масла «Пектинове»:

$$T_{\phi. \text{ Пек}} = \frac{600}{2000} = 0,3 = 18 \text{ хв}$$

Для масла «Імунне»:

$$T_{\phi. \text{ Им}} = \frac{600}{2000} = 0,3 = 18 \text{ хв}$$

Для масла «Сонечко»:

$$T_{\phi. \text{ Сон}} = \frac{600}{2000} = 0,3 = 18 \text{ хв}$$

Для масла «Весняне»:

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

$$T_{\text{ф. Вес}} = \frac{600}{2000} = 0,3 = 18 \text{хв}$$

Для масла «Екстра»

$$T_{\text{ф. Екс}} = \frac{552,59}{2000} = 0,28 = 17 \text{хв}$$

Для дезодорації вершків, встановлюємо дезодоратор марки ОДУ-3, продуктивністю 2000 кг/год.

Встановлюємо сепаратор для ВЖВ Г9-ОСК, продуктивністю 1700 кг/год. для масла Селянського і 700 кг/год для масла Екстра.

Час роботи сепаратора для ВЖВ для кожного виду масла становить:

Для масла «Селянське»:

$$T_{\text{ф. Сел}} = \frac{600}{1700} = 0,35 = 21 \text{хв}$$

Для масла «Пектинове»:

$$T_{\text{ф. Пек}} = \frac{600}{2200} = 0,27 = 16 \text{хв}$$

Для масла «Імунне»:

$$T_{\text{ф. Ім}} = \frac{600}{2200} = 0,27 = 16 \text{хв}$$

Для масла «Сонечко»:

$$T_{\text{ф. Сон}} = \frac{600}{2200} = 0,27 = 16 \text{хв}$$

Для масла «Весняне»:

$$T_{\text{ф. Вес}} = \frac{600}{2200} = 0,27 = 16 \text{хв}$$

Для масла «Екстра»:

$$T_{\text{ф. Екс}} = \frac{552,59}{700} = 0,79 = 47 \text{хв}$$

Для маслянки забезпечуємо охолоджувач ООТ-М, продуктивністю 3000 кг/год та резервуар-охолоджувач ОМЗ-2000, місткістю 2т.

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

Для нормалізації ВЖВ та змішування компонентів для масла функціонального призначення встановлюємо нормалізаційні ванни ВНС-300 , місткістю 300л у відповідній кількості – 6 шт.

Визначаємо продуктивність маслоутворювача:

$$P_{\text{роз}} = \frac{1659,77}{6} = 282 \text{ кг/год}$$

Обираємо маслоутворювач марки Я5-ОМС-2, продуктивністю 2000 кг/год.

Визначаємо час роботи маслоутворювача для кожного виду масла:

Для масла «Селянське»:

$$T_{\text{ф. Сел}} = \frac{286,61}{2000} = 8,5 \text{ хв}$$

Для масла «Пектинове»:

$$T_{\text{ф. Пек}} = \frac{288,19}{2000} = 9 \text{ хв}$$

Для масла «Імунне»:

$$T_{\text{ф. Им}} = \frac{299}{2000} = 9 \text{ хв}$$

Для масла «Сонечко»:

$$T_{\text{ф. Сон}} = \frac{291,44}{2000} = 9 \text{ хв}$$

Для масла «Весняне»:

$$T_{\text{ф. Вес}} = \frac{291,44}{2000} = 9 \text{ хв}$$

Для масла «Екстра»:

$$T_{\text{ф. Екс}} = \frac{239,09}{2000} = 7 \text{ хв}$$

Для фасування масла в ящики встановлюємо фасувальний апарат М6-ОРГ, продуктивністю 64 ящ/год.

Для масла «Селянське»:

$$T_{\text{ф. Сел}} = \frac{286,61}{20 \cdot 64} = 13 \text{ хв}$$

Для масла «Пектинове»:

$$T_{\text{ф. Пек}} = \frac{288,19}{20 \cdot 64} = 14 \text{ хв}$$

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

Для масла «Імунне»:

$$T_{\text{ф. Ім}} = \frac{299}{20 \cdot 64} = 14 \text{ хв}$$

Для масла «Сонечко»:

$$T_{\text{ф. Сон}} = \frac{291,44}{20 \cdot 64} = 14 \text{ хв}$$

Для масла «Весняне»:

$$T_{\text{ф. Вес}} = \frac{291,44}{20 \cdot 64} = 14 \text{ хв}$$

Для масла «Екстра»:

$$T_{\text{ф. Екс}} = \frac{239,09}{20 \cdot 64} = 10 \text{ хв}$$

Для фасування у брикети обираємо автомат АРМ, який фасує брикети по 250 г у пергамент, продуктивністю 40-80 брик/хв.

Для масла «Селянське»:

$$T_{\text{ф. Сел}} = \frac{286,61}{0,25 \cdot 40} = 29 \text{ хв}$$

Для масла «Пектинове»:

$$T_{\text{ф. Пек}} = \frac{288,19}{0,25 \cdot 40} = 29 \text{ хв}$$

Для масла «Імунне»:

$$T_{\text{ф. Ім}} = \frac{299}{0,25 \cdot 40} = 30 \text{ хв}$$

Для масла «Сонечко»:

$$T_{\text{ф. Сон}} = \frac{291,44}{0,25 \cdot 40} = 29 \text{ хв}$$

Для масла «Весняне»:

$$T_{\text{ф. Вес}} = \frac{291,44}{0,25 \cdot 40} = 29 \text{ хв}$$

Для масла «Екстра»:

$$T_{\text{ф. Екс}} = \frac{239,09}{0,25 \cdot 40} = 24 \text{ хв}$$

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

Таблиця 2.23.

Зведена таблиця обладнання

Найменування обладнання	Тип, Марка	Прод. л/год	К-сть од.	Габаритні розміри			Площа, м ²	S _{заг} ,м ²
				Довж.	Шир.	Вис.		
Приймальне відділення								
Модульна установка для прийм. молока	УПМ-2А(Ц)	15000	1/1	1820	800	1810	1,5	3
Пластинчастий охолоджувач	A1-ООЛ-25	25000	1/1	1900	700	1430	1,33	2,66
Резервуар	B2-OXP-50	50000	1/1	4965	3450	8960	17,13	34,26
Всього								5,66
Апаратно-виробниче відділення								
Пластинчаста ПОУ	A1-ОКЛ-10	10000	1	4100	700	1530	2,9	2,9
Сепаратор	Ж5-ОС2Н-С	10000	1	1200	850	1780	1	1
Резервуар для вершків	B2-ОМГ-4	4000	1	2190	2245	2200	4,9	4,9
Пластинчастий охолоджувач	ТІ-ОУН	10000	1	1500	1360	2150	2,04	2,04
Резервуар	B2-OXP-50	50000	1	4965	3450	8960	17,33	17,33
Насос для в'язких продуктів	B3-ОРА-10	10000	1	630	400	340	0,25	0,25
Всього								11,1
Маслоробне відділення								
Трубчастий пастеризатор	ОПУ-У2	2000	1	3400	2460	2500	8,4	8,4
Дезодоратор	ОДУ-3	2000	1	1610	1170	2115	1,9	1,9
Сепаратор ВЖВ	Г9-ОСК	700-2200	1	1030	750	1420	0,8	0,8
Нормаліз. ванни	ВНС-300	300	4	1200	300	1500	0,36	1,44
Маслоутворювач	Я5-ОМС-2	2000	1	3300	3000	3000	10	10
Резервуар для маслянки	ОМЗ-2000	2000	1	2100	1400	1800	2,94	2,94
Охол. для маслянки	ООТ-М	3000	1	1430	700	1400	1	1
Всього								25,48
Фасувальне відділення								
Фасувальний апарат	М6-ОРГ	64 ящ/год	1	1625	1354	1220	2,2	2,2
Фасувальний апарат	АРМ	40 бр/хв	1	2900	2490	1540	7,2	7,2
Всього								9,4

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

2.3.2. Розрахунок площ виробничих і допоміжних приміщень

1. Розрахунок площі приймально-миючого відділення.

Для розрахунку площі приймально-миючого відділення необхідно розрахувати кількість машин ($n_{\text{маш}}$), що надходить за годину за формулою 2.6.:

$$n_{\text{маш}} = \frac{M_{\text{год}}}{M_{\text{ц}}}, \quad (2.6.)$$

де $M_{\text{год}}$ - інтенсивність приймання молока, кг/год (береться відповідно до потужності відцентрового насоса);

$M_{\text{ц}}$ – ємність однієї автомолцистерни. кг

Отже, кількість машин становитиме:

$$n_{\text{маш}} = \frac{15000}{6300} = 3 \text{ шт}$$

Розраховуємо загальний час приймання молока ($T_{\text{заг}}$) за формулою 2.7.

$$T_{\text{заг}} = n_{\text{маш}} \cdot (T_{\text{пр}} + T_{\text{д}} + T_{\text{м}}) \quad (2.7.)$$

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

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

$T_{\text{м}}$ - час миття машини (14 хв – миття з лугом

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

Визначаємо кількість постів (Π) для забезпечення годинного приймання молока і миття автомолцистерн за формулою 2.8.

$$\Pi = T_{\text{заг}} / 6 \quad (2.8.)$$

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

Знаходимо площу приймально-миючого відділення за формулою 2.9.

$$F_{\text{пр}} = F_1 \cdot \Pi, \quad (2.9.)$$

де $F_1 = 72 \text{ м}^2$

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

2. Розрахунок площі приймального відділення

Розрахункова площа приймально-миючого відділення знаходимо за формулою (2.10.)

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

$$F_{ц} = K \cdot \sum F_{об} \quad (2.10.)$$

де $\sum F_{об}$ – сумарна площа, яка зайнята технологічним обладнанням, m^2

K – коефіцієнт запасу площі (4)

$$F_{ц} = 4 \cdot 5,66 = 22,64 \text{ м}^2$$

3. Розрахунок площі апаратно-виробничого відділення

При розрахунку площі для пластинчастої пастеризаційно-охолоджувальної установки коефіцієнт запасу площі не враховується. Коефіцієнт запасу площі для апаратно-виробничого відділення $K=4$, тому:

$$F = 4 \cdot 11,1 = 44,4 \text{ м}^2$$

4. Розрахунок площі маслоробного відділення

$$F = 25,48 \cdot 5 = 127,4 \text{ м}^2$$

5. Розрахунок площі фасувального відділення

$$F = 9,4 \cdot 4 = 37,6 \text{ м}^2$$

6. Розрахунок площі камери зберігання

Площу камер зберігання готової продукції ($F_{к.з.}$) визначають методом розрахунку за кількістю готової продукції ($M_{пр.}$, кг), тривалості зберігання ($T_{зб.}$, діб), норми навантаження і укладання продукції на 1 м^2 (q , $\text{кг}/\text{м}^2$), а також з урахуванням коефіцієнту запасу площі (K). Розрахунок площі камери зберігання проводять за формулою 2.11.

$$F_{к.з.} = (M_{пр.} \cdot T_{зб.}) / (K \cdot q) \quad (2.11.)$$

$$F_{к.з.} = (1695,77 \cdot 2) \cdot 3 / 1686 = 6 \text{ м}^2$$

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

Зведена таблиця розрахунку площ

№ п/п	Приміщення	Площа		
		Розрахункова	Компоновочна	
		м ²	Буд. кв.	м ²
1	<i>Приймально-миюче відділення</i>	144	4	144
2	<i>Приймальне відділення</i>	22,64	1	36
3	<i>Апаратно-виробниче відділення</i>	44,4	1,5	54
4	<i>Фасувальна дільниця</i>	37,6	1	36
5	<i>Маслоробне відділення</i>	127,4	4	144
6	<i>Холодильна камера</i>	26	1	36
7	<i>Склад матеріалів</i>	18	0,5	18
8	<i>Приймальна лабораторія</i>	18	0,5	18
9	<i>Виробнича лабораторія</i>	54	1,5	54
10	<i>Мийка СІР</i>	18	0,5	18
11	<i>Тарні склади</i>	36	1	36
12	<i>Експедиції</i>	72	2	72
13	<i>Побутові приміщення</i>	144	4	144
14	<i>Камери зберігання</i>	6	0,5	18
15	<i>Всього</i>		≈25,5	

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

РОЗДІЛ 3

НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА ПРОЕКТУ

3.1. Аналітичний огляд літературних джерел

Вершкове масло – висококалорійний продукт харчування, якому характерний особливий смак, запах, колір, консистенція. Саме високий вміст жиру викликає високу калорійність та енергетичну цінність у вершковому маслі. Під час окислення 1 г жиру в організмі вивільниться 37,7 кДж (9ккал) [11].

Масло застосовується в таких галузях харчової промисловості: хлібопекарська, кондитерська, молочна, у готельно-ресторанній справі [12].

Вершки, з яких виробляють масло, повинні відповідати вимогам, які встановлені нормативними документами, а саме: органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні. Не допускають для подальшої переробки вершки, зі стороннім смаком і запахом, згірклим та кормовим присмаком. Масло з таких вершків набуде вад смаку та запаху, що спричинить його непридатність до реалізації [11].

3.1.1. Сучасний асортимент вершкового масла

Сучасне завдання маслоробства полягає у покращенні якості мала, за рахунок підвищення його біологічної цінності. Таку задачу вирішують додаванням рослинних компонентів із біологічно цінними і функціональними складовими. За допомогою таких інгредієнтів можна створювати різновиди масла функціонального призначення. Для такого продукту будуть характерні лікувально-профілактичні, оздоровчі та дієтичні властивості [13].

Сьогодні в Україні виготовляють традиційне вершкове масло, масло із заміною частини молочного жиру на рослинні олії, масло з додаванням білкових наповнювачів, масло з додаванням смакових наповнювачів (какао, мед).

					18 158 19МГ 003 ПЗ				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Науково-дослідна частина проекту	Літ.	Арк.	Акрушів	
Розроб.		Смачило О.П.							
Перевір.		Крупа О.М.							
Реценз.		Шинкарик М.М.				ТНТУ, ФМТ, гр. МЛм-61			
Н. Контр.		Покотило О.С.							
Затверд.									

Десертне масло – це масло, яке виготовляють з додаванням цукру і наповнювачів. Для такого виду масла є характерним наявність солодкого смаку. При цьому у продукті знижений вміст молочного жиру дорівнює 50-60 %, та підвищений вміст сухого знежиреного залишку, який становить 10 %.

Шоколадне вершкове масло виробляють, додаючи цукор у кількості 18 % і какао порошок у кількості 2,5 %. Вміст жиру у готовому продукті – не менше 62 %, вміст води – не більше 16 %. Маслу властивий присмак та запах какао, а також рівномірне коричневе забарвлення по всьому об'ємі.

Фруктове масло виробляють, додаючи фруктові соки і цукор. Вміст жиру готового продукту – не менше 52 %, вміст води – не більше 18 %.

Технологічний процес виготовлення масла збагаченого білковими компонентами передбачає додавання сухого знежиреного молока, сухої знежиреної маслянки або згущеного молока. Готовий продукт характеризується вмістом жиру – не менше 60 %, масовою часткою сухого знежиреного залишку – 14 %, вмістом води – не більше 26 %.

При виготовленні медового масла використовують натуральний мед у кількості 25 %. Для готового продукту характерними є: вміст жиру – не менше 52 %, вміст води – не більше 18 %.

Дієтичне масло виробляють, частково замінюючи молочний жир на рослинний до 25 %. Також в промисловості виготовляють масло з кавою та масло дитяче (з цукром та ваніліном). Закусочне масло готують з такими наповнювачами як гірчиця, томатна паста та ін. Відомо також про технології виготовлення масла з ікрою та масла з томатами [14, 15].

В Україні асортимент вершкового масла з наповнювачами невеликий. Зазвичай це десертні види: шоколадне, медове, фруктові-ягідне.

За кордоном технології вершкового масла передбачають ширший асортимент наповнювачів. У Франції виготовляють різноманітні делікатесні продукти на основі вершкового масла з додаванням ароматних трав, цибулі, білого вина, сахарози, підсилювача смаку, солі, перцю, приправ, борошна,

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

зернових [16]. Таким чином створюються продукти з новими, неповторними смаками.

У Швейцарії вершкове масло збагачують цибулею-шалот, часником, білим перцем, лимонним соком, приправами та прянощами. Усі компоненти сухі і дисперговані, тому після механічної обробки отримується продукт схожий за консистенцією на традиційне вершкове масло [16].

Неправильне харчування - основна причина більшості захворювань. Забруднення повітря, радіоактивні речовини, шкідлива їжа та напої згубно впливають на організм людини. Ще наприкінці минулого століття соціально важливим рішенням було створення нових технологій функціональних продуктів. Вони володіють оздоровчою, радіозахисною та імунномодельюючою дією, дозволяють запобігати захворюванням та мають можливість корегувати патогенні зміни організму людини. Продукти функціонального призначення здатні покращувати та зберігати здоров'я людини [13].

В нашій країні створюються молочні продукти, які збагачені вітамінами мікро- та макроелементами, пробіотиками та пребіотиками. Ці речовини сприяють покращенню роботи шлунково-кишкового тракту та інших органів. Зазвичай функціональними продуктами є кисломолочні напої, проте вершкове масло не поступається своїми характеристиками. В ньому присутні багато біологічно активних речовин. Масло характеризується фізіологічною незамінністю, високою засвоюваністю, доброякісністю, нешкідливістю та хорошими органолептичними показниками. В складі вершкового масла є фосфоліпіди та лецитин, які є незамінними складниками мембран клітин людського організму [17].

Вершкове масло не містить радіоактивних елементів. Воно є важливим продуктом харчування. Цей продукт входить до щоденного раціону споживання, тому доцільним є рішення створення масла функціонального призначення. Складові рослинної сировини містять сполуки, які знешкоджують вплив радіації та важких металів. Саме тому рослинні інгредієнти є добавками, які на

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

сьогоднішній день широко використовують в медицині та харчових технологіях, при створенні нових видів харчових продуктів [13].

3.1.2. Виробництво вершкового масла збагаченого полісахаридами

Початок створення технологій масла функціонального призначення запроваджено в Національному університеті харчових технологій. Функціональні види вершкового масла створювали за допомогою рослинних компонентів, багатих біологічно активними речовинами. Літературні дані підтвердили, що доцільно використовувати полісахариди та рослинні харчові кріопорошки в складі добавок до вершкового масла. Досліджено, що з вершковим маслом можна поєднувати кріопорошки з таких рослин: буряк червоний, морква, топінамбур, бруньки чорної смородини, та деякими полісахаридами [18-21], морськими водоростями, лляною олією [20-23], клітковиною [25,26].

Пектин – цінна біологічно активна речовина. Він є незамінним при виробництві продуктів профілактичної та лікувальної дії. Полісахариду характерні: желеутворювальна, емульгуюча, піноутворююча та комплексоутворююча властивості. Тому він має широке застосування в харчовій індустрії [13].

Пектин має здатність зв'язувати важкі радіоактивні метали завдяки комплексоутворювальній здатності. Утворивши комплекс, пектин виводить з організму радіоактивні та токсичні метали [13]. Пектин володіє антибактерицидною дією, а також є поверхнево-активною речовиною, тож останнє дає можливість йому бути піноутворюючою речовиною [13]. Концентрація пектину впливає на ступінь зв'язування металів. При атеросклерозі використовують пектин, бо йому властива лікувальна та профілактична дія. При підвищеній радіації чи захворюваннях променевої хвороби пектиновмісні речовини застосовують в раціоні [13].

Інулін – це полісахарид (полімер фруктози – фруктан), що міститься в складі багатьох рослин. Інулін здатний знижувати рівень глюкози та

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

холестерину. Він зв'язує шкідливі речовини та виводить їх з організму, покращує кровообіг, нормалізує метаболізм. Цей полісахарид є необхідним для людей із захворюванням цукрового діабету. Також полісахарид є пребіотиком, тому покращує роботу шлунково-кишкового тракту, пригнічує розвиток патогенних мікроорганізмів [13].

Топінамбур, кульбаба, цикорій, часник, артишок та деякі інші рослини містять у своєму складі інулін. У рослинах цей полісахарид замінює крохмаль. Розчиняється у теплій воді. При поганому обміні речовин (захворювання атеросклерозу, цукрового діабету, ожиріння) здавна застосовують інулін [13].

В Національному університеті харчових технологій розробили холодну технологію виготовлення інуліну. Вона дозволяє зберегти функціональну цінність речовини.

3.1.3. Виробництво вершкового масла збагаченого рослинними кріопорошками

Сублімаційне виморожування – спосіб, що дозволяє зберегти усі біологічно цінні речовини рослинної сировини [13]. У Національному університеті харчових технологій розроблені технології виготовлення харчових наповнювачів на основі рослинних компонентів – кріопорошки із рослинної сировини [13].

Червоний столовий буряк містить вуглеводи, пектини, клітковину, органічні кислоти, білки, мікроелементи: кальцій, цинк, натрій, залізо, сірку, вітаміни: В, С, Е, D. Порошок буряка містить в своєму складі 1/3 добової норми вітаміну С, а також бетаїн – цінну біологічно активну речовину, яка зумовлює червоний колір у буряці.

В кріопорошку буряка знаходиться 8 картинових сполук. Найбільша частка серед них належить ксантофілу [13]. Велика кількість біологічно активних речовин в порошку із буряка червоного столового роблять його незамінним компонентом при виготовленні функціональних продуктів харчування. Залізо, фолієва кислота, вітамінні комплекси та мікроелементи, що містяться у складі

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

кріопорошку, нормалізують кровотворення та покращують кровообіг. Таким чином, ця сировина бажана при лікуванні серцево-судинних захворювань.

Бруньки смородини чорної визначають як нетрадиційну сировину при виробництві харчових продуктів. Вміст вітаміну С в цій сировині досить високий, більший, ніж у ягодах смородини. Бруньки і листя смородини містять флаваноїди, катехіни. При сублімаційному сушінні зберігається максимальний вміст корисних речовин. Кріопорошку із бруньок смородини властива лікувальна дія. Він використовується як вітамінний препарат, який покращує апетит та зміцнює імунну систему організму. Вміст вітаміну С в кріопорошку з бруньок смородини чорної в 2-2,5 рази вищий ніж в кріопорошку ягід. Також в ньому містяться такі мікроелементи як натрій, калій, магній, а також органічні кислоти та амінокислоти. Ці компоненти мають хороший вплив на організм, вони зменшують вміст холестерину в крові мають оксидантну дію, сприяють покращенню обміну речовин [13].

3.1.5. Виробництво вершкового масла збагаченого морськими водоростями

Морські водорості містять легкозасвоюваних йод. Окрім йоду вони багаті різними біологічно активними речовинами: поліненасиченими жирними кислотами, похідними хлорофілу, полісахаридами фукоїдами, глюкнами, пектинами, галактанами, альгіновою кислотою, ферментами, рослинними стеринами, каротиноїдами. Їм характерна антимуутагенна, радіопротекторна, протизапальна, та імунномоделююча дія [27].

Вершкове масло виготовляють з додаванням ламінарії. Таке масло використовують для безпосереднього споживання. З ним можна готувати бутерброди, оздоблювати холодні закуски, використовувати для страв з м'яса. Вершкове масло з ламінарією містить підвищений вміст калію, кальцію, заліза порівняно із традиційними вершковим маслом. Найбільша цінність такого масла в значній кількості йоду [9].

3.1.4. Виробництво вершкового масла збагаченого насінням льону

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

Насіння льону містить цінні біологічно активні речовини рослинного походження. В Національному університеті харчових технологій розроблений метод виготовлення вершкового масла із насінням льону за органолептичними показниками масло є досить привабливим. Йому характерний чистий смак і запах, пластична консистенція, та колір як в традиційного вершкового масла [20, 23, 24].

Насіння льону добре поєднується із молочною сировиною. Воно сприяє покращенню структури масла, пластичності, термостійкості. Якісні характеристики масла поліпшуються завдяки додаванню насіння льону [23].

Олія льону ціна своїми ненасиченими жирними кислотами ліноленовою (омега- 3), ліолевою (омега-6) та олеїною (омега-9). Ці речовини необхідні для функціонування організму людини.

Крім олії в насінні льону містяться речовини, які позитивно впливають на організм: вітаміни (Е, А, С), білки, полісахариди, клітковину, мінеральні речовини та інші. У насінні льону не міститься речовин непридатних для вживання у сирому вигляді чи в продуктах термічною обробкою. Лінулін - це білок, який знаходиться в насінні льону. В ньому містяться усі необхідні амінокислоти [24].

Суспензія лляного насіння що, додається до масла, є структурованою. Тому вона має покращувати якість вершкового масла. Це можна спостерігати в мікро структурі продукту. Визначено, що добавка насіння льону не тільки покращує органолептичні показники та показники якості, а й позитивно впливає на структуру вершкового масла [24].

3.1.5. Виробництво вершкового масла збагаченого клітковиною

Нормою споживання клітковини в денному раціоні є 25-30 г [25]. Клітковина дуже корисна. Вона збагачує організм поживними речовинами, в той же час виводить шлаки і токсини з нього. Клітковина міститься у фруктах, овочах, цільнозернових продуктах, горіхах, насінні. Вона покращує роботу шлунково-кишкового тракту. Постійне вживання клітковини покращує стан

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

здоров'я, знижує ризик захворювань. Завдяки тому, що клітковина затримується тривалий час в організмі, людина не буде відчувати голоду. Харчові волокна мають профілактичну дію розвитку діабету, оскільки контролюють рівень глюкози в крові [26]. Такий функціональний компонент як клітковина є біологічно цінним інгредієнтом. Тому її потрібно застосовувати як функціональну добавку до харчових продуктів. Існує технологія виготовлення вершкового масла з клітковиною зародків пшениці та виноградними кісточками. Склад такого масла буде збагачений вітамінами комплексами та мінеральними речовинами.

3.1.6. Молочні продукти з підвищеним вмістом жиру, збагачені біологічно цінними компонентами

В сучасних умовах харчування розроблено нові високопоживні і біологічно цінні види харчових продуктів, при цьому відбувається розширення асортименту традиційних продуктів, які присутні в щоденному раціоні споживання. Молочні продукти, з підвищеним вмістом жиру користуються великим попитом у населення. Для них характерна підвищена харчова і біологічна цінність. Через це вони є необхідним продуктом, оскільки є джерелом енергії і пластичним матеріалом в організмі.

Оскільки вершкове масло це продукт з високою калорійністю та підвищеним вмістом холестерину, то актуальним є завдання створення продуктів зі зниженим вмістом жиру за умови збагачення продукту функціональними компонентами рослинної сировини [28].

Відомі технології спредів Оригінальний, Ніжний та інших, в яких використовуються нетрадиційні види рослинних жирів а також екстракти лікарських рослин [28]. Як основу для виготовлення таких продуктів використовували комбіновану суміш молочного та рослинного жиру (пальмову, лляну олію).

Горобину, глід, мелісу, грицики, спориш, квіти нагідок, чорницю та брусницю використовували для виготовлення рослинних екстрактів. Їм

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

характерна оксидантна дія. Спреди з такими наповнювачами збагачені вітамінами А, Е, С [28].

В Росії розроблена та впроваджена у виробництво технологія спреду Щедре літо з додаванням обліпихової олії та вітаміну А [28]. В МГУ створені технології спредів з добавками харчових волокон, вироблені продукти мали хорошу консистенцію і пластичність [28]. Розроблена рецептура м'якого масла, з додаванням біологічно активних речовин (сиропу стевії та селену) [28]. Також створена технологія сирних спредів. До їх складу входить вершкове масло (м.ч.ж. 82,5%), сухе молоко та білково вуглеводні добавки (Стемикс –Ультра) [28].

Актуальним є створення лікувально-профілактичних продуктів кремової структури. Емульсії виготовляють на основі рафінованих дезодорованих рослинних олій та вершкового масла. Як емульгатор використовують диспергований порошок фруктової і овочевої сировини. Такі кремові продукти підходять як для безпосереднього вживання, так і для приготування комбінованого продукту, а також використання для оздоблення кондитерських та фуршетних виробів [29-31].

Відомий спосіб виробництва вершково-рослинних спредів, в які додають екстракти продуктів переробки пшениці [28]. Запатентована технологія отримання гідролізованого борошна із рису, яке можна використовувати як заміник жиру [28]. Для його виробництва попередньо підготовлюють рисове борошно, додають воду, фермент α -амілазу. Отримують суспензію борошна та води. Сюди ж підмішують підсолоджуючу речовину і екструдують гідролізоване рисове борошно із суспензії. Отриманий гідролізат рисового борошна використовують в якості заміника жиру в технологіях виготовлення морозива, маргарину, сиру кисломолочного, йогурту, пудингу, соусу та інших продуктів.

Відома розробка універсального молочно-рослинного крему [28]. Його виготовляють, додаючи сухе незбиране молоко, борошно, злакові культури, цукор, рослинний жир та воду. Продукту властивий аромат схожий на згущене варене молоко.

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

Масляна паста - досить поширений продукт на світовому ринку. Це пояснюється тим, що в неї нижча собівартість та нижчий вміст жиру, порівняно з традиційним вершковим маслом. Проте в нашій країні масляна паста на даний час не користується широкою популярністю, та практично не виготовляється підприємствами молочної промисловості [32].

Згідно із технологією масляні пасти виготовляють методом перетворення високожирних вершків із додаванням рослинних компонентів. Добавки механічно впрацьовують у вершки. В якості наповнювачів використовують мед, какао, цикорій, фруктові-ягідні, овочеві, грибні добавки, спеції та прянощі [32].

В Угорщині відома технологія масляної пасти з добавками лимонного і абрикосового смаків. Продукт має знижений вміст холестерину [32].

Зважаючи на проведений аналіз сучасних розробок та інноваційних тенденцій, автор вважає за доцільне здійснення власних досліджень, щодо можливості застосування рослинних компонентів у технології виготовлення вершкового масла, з метою надання готовому продукту функціональних властивостей.

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

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

Метою магістерської роботи є дослідження впливу рослинних компонентів на якісні показники масла з розробленням проекту маслоцеху.

Для виконання мети сформульовані наступні **завдання**:

- дослідити інноваційні розробки в маслоробній галузі;
- науково обґрунтувати вибір компонентів функціонального призначення для застосування у технологічному процесі виготовлення масла;
- визначити необхідні технологічні режими попередньої підготовки рослинних компонентів функціонального призначення;
- розробити, обґрунтовані рецептури масла функціонального призначення;
- дослідити органолептичні та фізико хімічні показники масла функціонального призначення з рослинними компонентами;
- встановити зміни структури й показників якості готового продукту під час зберігання при різних температурних режимах і обґрунтувати граничний термін зберігання.

Об'єкт дослідження – технологія вершкового масла функціонального призначення.

Предмет дослідження – пектин яблучний, пектин цитрусовий , суспензії пектину у воді, молоці та маслянці, зразки масла функціонального призначення.

Методи дослідження. Для виконання поставлених завдань використано загальноприйняті та спеціальні методи дослідження: органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні, статистичні.

При виконанні досліджень використовували наступну сировину:

- молоко коров'яче м.ч.ж. 0,5 %;
- маслянку, отриману від виробництва масла;
- воду дистильовану;
- порошки пектину (яблучний і цитрусовий);
- високожирні вершки м.ч.ж. 77 %

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

3.2.1. Методи досліджень

1. Вологоутримуюча здатність пектину

Для визначення вологоутримуючої здатності (ВУЗ) у чисту центрифужну пробірку вносили наважку пектину, додаючи дистильовану воду за співвідношення 1:20, суміш перемішували і залишали на 30 хв для набухання часточок за температури (20 ± 2) °С. Гідратовані зразки центрифугували за частоти обертів 5000 хв-1 впродовж 15 хв. Рідину, яка утворилася над осадом, зливають і визначали у ній вміст сухих речовин за допомогою рефрактометра. Масу вологого осаду, що залишився, визначали зважуванням.

ВУЗ, %, розраховували за формулою (3.1):

$$\text{ВУЗ} = \frac{M_{\text{в}}}{M_{\text{н}} \times (100 - \alpha)} \times 100, \quad (3.1)$$

де ВУЗ – вологоутримуюча здатність пектину, %;

$M_{\text{в}}$ – маса вологого осаду після центрифугування, г;

$M_{\text{н}}$ – маса сухої наважки, %;

α – коригуючий коефіцієнт, який враховує вміст сухих речовин у надосадовій рідині, %. Коригуючий коефіцієнт визначали за формулою (3.2):

$$\alpha = \frac{(v - M_{\text{в}}) \times p \times 100}{c \times M_{\text{н}}}, \quad (3.2)$$

де v – кількість води, яка була взята для приготування суспензії, г;

c – масова частка сухих речовин, %;

p – вміст сухих речовин в надосадовій рідині, %.

2. Ступінь набухання пектину

Процес набухання визначали ваговим методом. Для цього до пектину додавали розчинник (воду), перемішували та гідратували за різних температур і проміжків часу, після чого визначали масу набряклої суміші до і після витримання. Коефіцієнт набухання (K), %, визначали за формулою (3.3):

$$K = \frac{m_1 - m_0}{m_0} = \frac{m_p}{m_0} \quad (3.3)$$

де m_0 , m_1 – маса системи до і після набухання відповідно, мг;

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

m_p – маса поглинутого розчинника, мг.

3. Мікроструктурні дослідження розчинів пектину

Мікроструктуру порошків пектину досліджували на мікроскопі МБР-1 ЛОМО при збільшенні у 40 разів з освітленням «на проходження». Для приготування препаратів використовували суспензію розчиненого пектину. Розчинення проводили у воді, маслянці та знежиреному молоці за температури $(15 \pm 5)^\circ\text{C}$ впродовж 20...30 хв. Суспензії наносили на предметне скельце і накривали покривним. Характерні поля зору фотографували та аналізували структуру зразків.

4. Органолептична оцінка вершкового масла з пектином

Органолептичні властивості вершкового масла встановлювали за температури $12 \pm 2^\circ\text{C}$ у декілька етапів упродовж усього терміну зберігання згідно з ДСТУ 4399:2005.

Таблиця 3.1.

Шкала оцінювання якості масла вершкового із пектином

Найменування і характеристика показника		Оцінка, бали
<i>Смак і аромат (10 балів)</i>		
Чистий, вершковий, з приємним смаком наповнювача, добре поєднується із вершками		10
Чистий, недостатньо виявлений смак вершків, з добре відчутним смаком пектину, має хорошу поєднуваність із вершками		9
Чистий, недостатньо виявлений смак вершків, з відчутним смаком, має хорошу поєднуваність із вершками		8
Недостатньо виявлений смак вершків, запах і смак пектину		7
Надмірно відчутний смак пектину		6
Недостатньо виявлений смак та аромат, відчувається сторонній присмак		5
Відчутна гіркота, слабкий кислий смак		4
Відчутна гіркота, кислий, гіркий смак.		3
Затхлий, салистий		2
Відчувається прогірклість та пліснява		1

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

<i>Консистенція і зовнішній вигляд (5 балів)</i>	
Характерні пластичність та щільність, блискуча, глянсувата поверхня, з рівномірним розподілом пектину	5
Характерні недостатні пластичність та щільність, присутні дрібні краплини вологи нерівномірне розподілення пектину у пласті масла	4
Присутня незначна борошністість та шаруватість	3
Крихкість, борошністість, м'якість, нерівномірне розподілення пектину у пласті масла	2
Надмірна крихкість, великі краплини вологи на зрізі. нерівномірне розподілення пектину	1
<i>Колір(3 бали)</i>	
Привабливий колір: однорідний за всією масою	3
Непривабливий для колір: неоднорідний	2
Не виражений колір	1
<i>Пакування (2 бали)</i>	
Привабливе пакування, без вм'ятин та деформації упаковки	2
На упаковці є вм'ятини, деформована упаковка	1

Оцінки показників якості масла вершкового з пектином підсумовували і порівнювали з іншими зразками.

При цьому органолептична оцінка вершкового масла може бути знижена через наступні показники:

- вади смаку і запаху: властивий невиражений чи сторонній небажаний смак;
- вади консистенції: засаленість, м'якість, крихкість, неоднорідність, шаруватість, нерівномірне розподілення вологи в пласті масла;
- вади кольору: нерівномірний; непривабливий;
- вади пакування: вм'ятини, деформації на упаковці.

5. Визначення термостійкості масла

Для визначення *термостійкості* масла з пектином із дослідних зразків пробовідбірником вирізали циліндрики висотою і діаметром по 20 мм та розміщували їх на відстані 2...3 см один від одного на скляній пластинці з

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

номерами проб. Відібрані проби поміщали в термостат із температурою 30 °С і витримували впродовж 2 год. Після термостатування скляну пластинку з досліджуваними зразками поміщали на міліметровий папір і вимірювали діаметр основи кожного циліндрика.

Термостійкість розраховували за формулою (3.4):

$$K_d = \frac{D_0}{D_1}, \quad (3.4)$$

K_d – коефіцієнт деформації, що характеризує термостійкість (табл. 3.2);

D_0 і D_1 – основи циліндрів до і після термостатування, мм.

Таблиця 3.2

Рекомендована шкала оцінювання термостійкості

Термостійкість	Коефіцієнт деформації
Добра	1,00...0,86
Задовільна	0,85...0,70
Незадовільна	<0,70

6. Мікроструктурні дослідження масла

Мікроскопічні препарати готували нанесенням шматочка зразка металевую голкою розміром, меншим за 1 мм, на предметне скельце та обережно накривали покривним, на яке ставили тягарець масою 100 г і залишали на 5 хв за температури 20±2 °С. Підготовлені препарати вивчали під мікроскопом МБР-1 ЛОМО з освітленням «на проходження». Фотографували поля зору і досліджували структуру масла.

3.2.2. Методи статистичної обробки експериментальних даних

Експериментальні дані обробляли методами математичної статистики в редакторі Microsoft Excel. Достовірність отриманих експериментальних даних визначають за допомогою критерію Стюдента при довірчій ймовірності < 0,05 при кількості паралельних визначень не менше 5.

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

3.3. Результати дослідження

3.3.1. Вивчення технологічних властивостей пектину різних видів

1. Вивчення розчинності пектину

Дослідження починали з порівняння пектину яблучного та пектину цитрусового, а саме: вивчали розчинність пектинів в різних видах рідин. Як розчинники використовували:

- маслянку, яку отримали при виробництві масла;
- знежирене молоко м.ч.ж. 0,5%;
- дистильовану воду.

Експеримент проводили при температурі 17 °С. Результати досліджень подані в таблицях 3.3. та 3.4.

Таблиця 3.3.

Дослідження розчинності пектину цитрусового

Концентрація пектину	Розчинник	Зміни в суспензії	
		Через 10 хв	Через 30 хв
1%	Маслянка	Зберігає текучість, однорідна маса з нерозчиненими часточками пектину	Розчинність покращилась, присутні незначні часточки пектину
	Знежирене молоко	Погано розчинне, наявні грудочки	Розчинність покращилась, присутні незначні часточки пектину, суміш більш в'язка
	Дистильована вода	При внесенні пектин комкується, неоднорідна суміш	Комки не розчинились.
5%	Маслянка	Густа, однорідна суміш	Розчинність покращилась, присутні незначні часточки пектину
	Знежирене молоко	Однорідна суміш, текуча	Розчинність покращилась, присутні незначні часточки пектину, майже не текуча суміш.
	Дистильована вода	Утворились комки, погано розчиняється.	Комки не розчинились

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

Дослідження розчинності пектину яблучного

Концентрація пектину	Розчинник	Зміни в суспензії	
		Через 10 хв	Через 30 хв
1%	Маслянка	Погано розчинне, наявні грудочки	Розчинність покращилась, присутні часточки пектину
	Знежирене молоко	Погано розчинне, наявні грудочки	Розчинність покращилась, присутні часточки пектину,
	Дистильована вода	При внесенні пектин комкується, неоднорідна суміш	Комки не розчинились.
5%	Маслянка	Неоднорідна суміш, присутні нерозчинні грудочки пектину	Розчинність покращилась, але присутні часточки пектину
	Знежирене молоко	Неоднорідна суміш, присутні нерозчинні грудочки пектину	Розчинність покращилась, але присутні часточки пектину.
	Дистильована вода	Утворились комки, дуже погано розчиняється.	Комки не розчинились, дуже погана розчинність

За результатами досліджень пектин цитрусовий характеризується кращою розчинністю, ніж пектин яблучний. Яблучному пектину необхідний довший час для розчинення. Так, цитрусовий пектин утворює згусток вже через 10 хв., а через 30 хв. утворюється практично однорідна гелеподібна система. Наступний етап досліджень проводили з метою визначення впливу концентрації саме пектину цитрусового на розчин з масляною. Для цього виготовили 1 %-ий, 3 %-ий та 5 %-ий розчини. Загальна маса розчину становила 10 г. Для інтенсифікації процесу розчинення експеримент проводили при температурі 65-70 °С. Результати дослідів описані в таблиці 3.5.

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

Вплив концентрації пектину цитрусового на розчинність

Концентрація пектину	Зміни в суспензії		
	Через 10 хв	Через 20 хв	Через 30 хв
1 %	Пектин розчинився, наявні невеликі часточки пектину, рідкий стан.	Розчинність покращилась, кількість нерозчинних частинок зменшилась, рідкий стан.	Суміш трохи загусла, однорідна.
3 %	Суміш загусла, наявні невеликі частинки пектину	Розчинність покращилась, присутні незначні часточки пектину,	Суміш загусла, однорідна.
5 %	В'язка суміш, наявні невеликі частинки пектину	Густа суміш, присутні незначні часточки пектину.	Дуже густа суміш, зменшилась в об'ємі, однорідна.

2. Визначення вологоутримуючої здатності пектинів різних видів

Для застосування пектину у складі вершкового масла потрібно визначити його вологоутримуючу здатність (ВУЗ).

Оскільки цей показник може впливати на споживчі властивості масла, то під час досліджень ми визначали особливості взаємодії пектину яблучного та пектину цитрусового із водою та масляною. Результати досліджень ВУЗ пектинів зображено на рис. 3.1

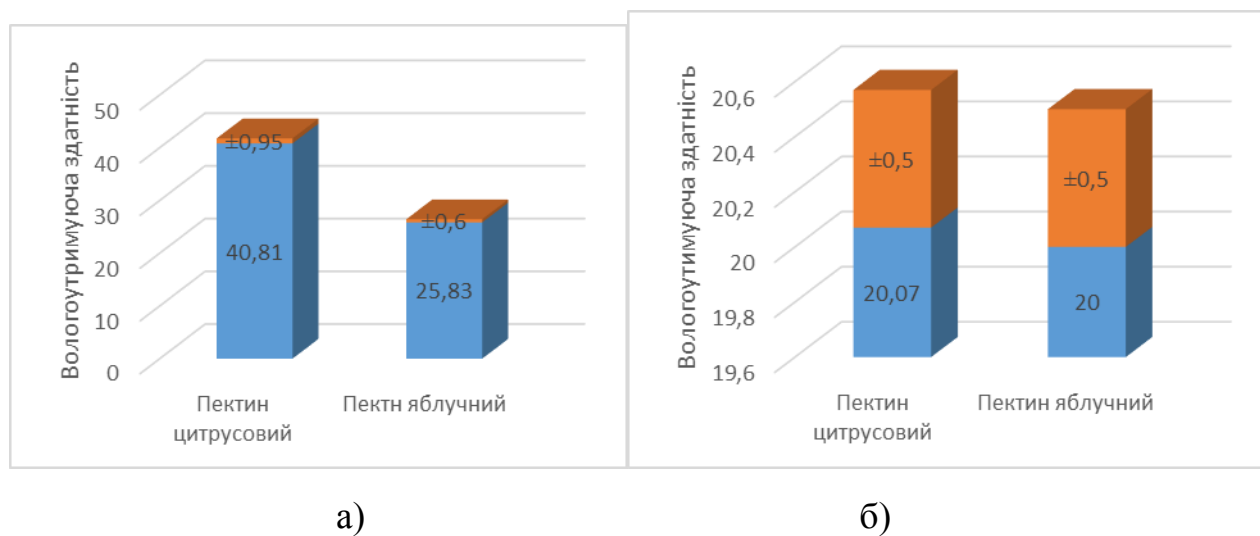


Рис. 3.1. Вологоутримуюча здатність пектинів у воді (а), та у масляній (б)

ВУЗ відображає здатність пектину зв'язувати вологу, яка не відділилась внаслідок центрифугування. Виявлено, що краща вологоутримуюча здатність у цитрусового пектину. Так даний показник для водного розчину становив $40,83 \pm 0,95\%$, а для розчину у масляній – $20,07 \pm 0,5\%$.

3. Визначення ступеня набухання пектинів різних видів

Набухання є важливим технологічним параметром харчових продуктів. Ступінь набухання пектину залежить від багатьох факторів, зокрема: виду пектину, температури, дисперсності пектину, природи розчинника та ін. Для дослідження ступеня набухання різних видів пектину ми використовували дистильовану воду.

Процес набухання пектину яблучного і пектину цитрусового через 20 хв зображено на рис. 3.2.

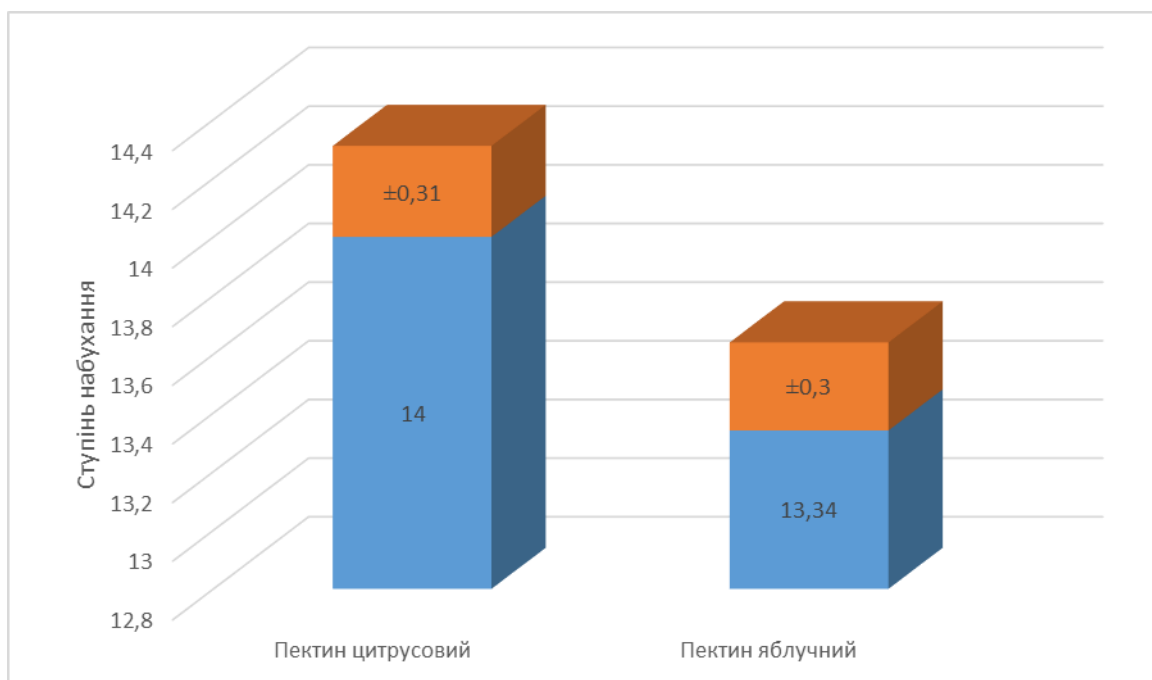


Рис. 3.2. Набухання пектину цитрусового і пектину яблучного у воді.

В результаті досліджень виявлено, що пектин цитрусовий характеризується кращим ступенем набухання ($14,0 \pm 0,31\%$), у порівнянні з

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

яблучним пектином, для якого цей показник становить $13,34 \pm 0,3 \%$.

4. Мікроструктурні дослідження розчинів цитрусового пектину

Зразки розчинів пектину цитрусового вивчали під мікроскопом МБР-1 ЛОМО, при збільшенні у 8 разів. Характерні поля зору зразків зображені на рис. 3.3.

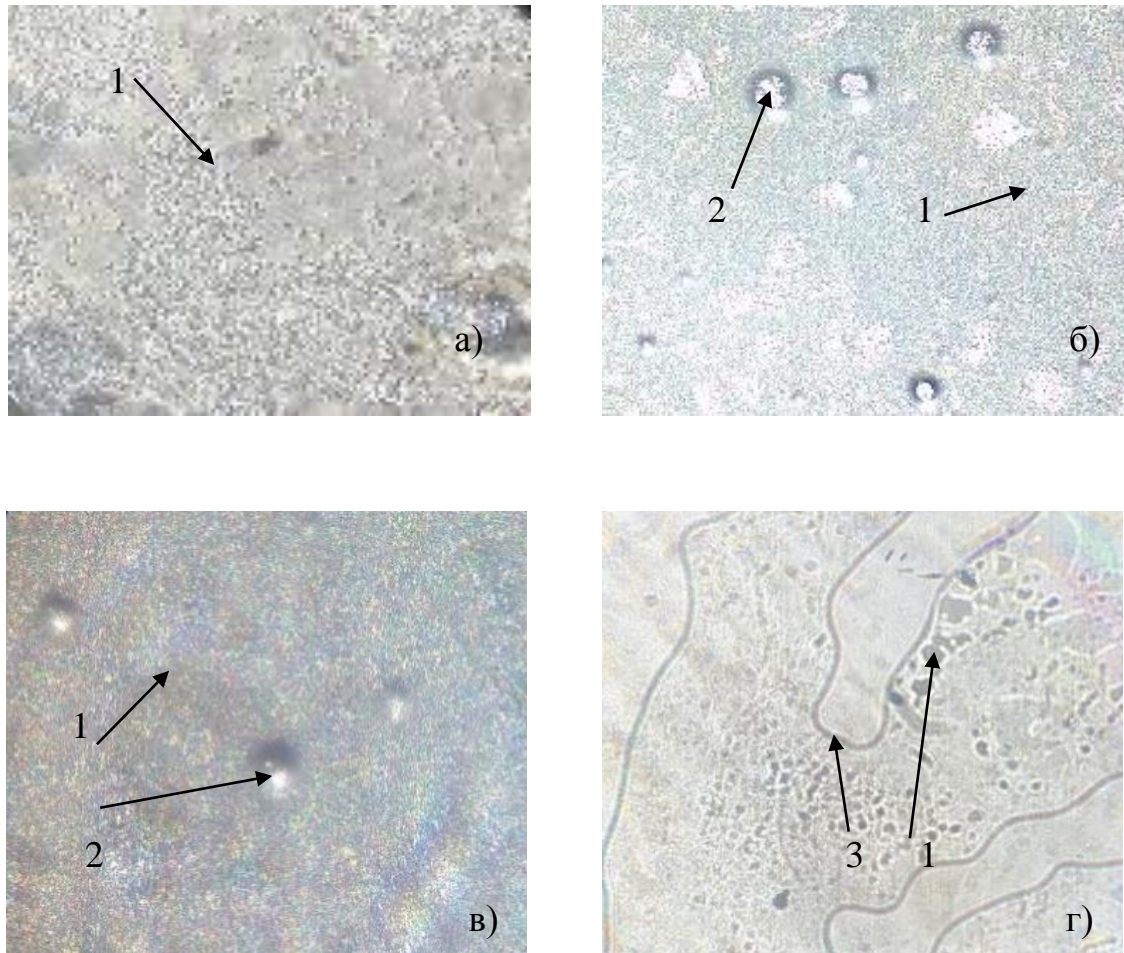


Рис. 3.3 Мікроструктурні дослідження розчинів пектину:

а) 1 %-ий у маслянці; б) 3 %-ий у маслянці; в) 5 %-ий у маслянці; г) 1 %-ий у дистильованій воді.

1 – частинки пектину; 2 – жирові кульки; 3 – зв'язана пектином вода.

Отже, за результатами експериментів цитрусовий пектин характеризується кращою розчинністю, вологоутримуючою здатністю та ступенем набухання (порівняно із яблучним пектином), тому для виготовлення вершкового масла будемо використовувати цей компонент. Оскільки для виробництва вершкового

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

масла не бажане використання знежиреного молока та води, то для подальшого експерименту обрали маслянку.

3.3.2. Дослідження застосування пектинової сировини у технології вершкового масла

При розробленні технології вершкового масла з пектином було поставлене завдання визначення оптимальної концентрації розчину пектину, який додавався у ВЖВ. Під час досліджень використовували 1%-ий, 5%-ий та 10%-ий розчини пектину у маслянці. Загальна маса розчину становила 20 г. У виготовлених зразках вершкового масла визначали зміни готового продукту залежно від кількості доданого пектину.

Для визначення якісних характеристик вершкового масла складали рецептури зразків, які наведені в таблиці 3.6.

Таблиця 3.6.

Рецептурний склад виготовлених зразків масла з пектином

Зразки	Маса рецептурних компонентів, г			Відсотковий розчин пектину, %
	ВЖВ	Маслянка	Пектин цитрусовий	
<i>Контроль</i>	100,0	-	-	-
<i>Зразок 1</i>	80,0	19,8	0,2	1
<i>Зразок 2</i>	80,0	19,0	1,0	5
<i>Зразок 3</i>	80,0	18,0	2,0	10

1. Органолептичні показники масла

Спочатку ми досліджували вплив розчинів пектину цитрусового на показники якості вершкового масла. Органолептичні властивості дослідних зразків здійснювали за двадцятибальною шкалою. Результати досліджень органолептичних показників зразків вершкового масла з цитрусовим пектином зображено у таблиці 3.7.

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

Органолептична оцінка зразків масла

Органолептичні показники якості	Зразки масла			
	Контроль	1	2	3
<i>Смак і запах</i>	9±0,2	9±0,2	9,3±0,2	7±0,15
<i>Консистенція і зовнішній вид</i>	4,5±0,1	4±0,09	4,2±0,09	4±0,09
<i>Колір</i>	3±0,07	3±0,07	3±0,07	3±0,07
<i>Пакування</i>	2±0,04	2±0,04	2±0,04	2±0,04
<i>Всього</i>	18,5±0,4	18±0,4	18,5±0,4	17±0,4

Для контрольного зразка вершкового масла характерний чистий, приємний вершковий запах. Консистенція – пластична, щільна, однорідна, жовтого кольору. Поверхня зрізу гладка, із незначним блиском.

Дослідний зразок 1, із вмістом пектину 1 %, характеризується приємним вершковим запахом, з ледве відчутною кислинкою цитрусового пектину. Проте консистенція була неоднорідною, з вкрапленнями розчину наповнювача.

Дослідний зразок 2, із вмістом пектину 5 %, характеризується приємним присмаком цитрусового пектину. Консистенція зразка однорідна, щільна, пластична.

Дослідний зразок 3, із вмістом пектину 10 %, отримав найменшу кількість балів, оскільки кислота в маслі була надмірною, хоча консистенція і зовнішній вигляд були задовільними.

2. Визначення термостійкості масла

Якісні характеристики вершкового масла визначали також за його *термостійкістю*. Коефіцієнт термостійкості дає можливість визначити здатність масла зберігати форму при підвищеній температурі (30 °C), а також визначає співвідношення між рідким та твердим жиром у жировій фазі. За низької термостійкості будуть спостерігатись вади консистенції у продукті.

Результати досліджень термостійкості зразків масла з пектином зображені на рисунку 3.4.

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

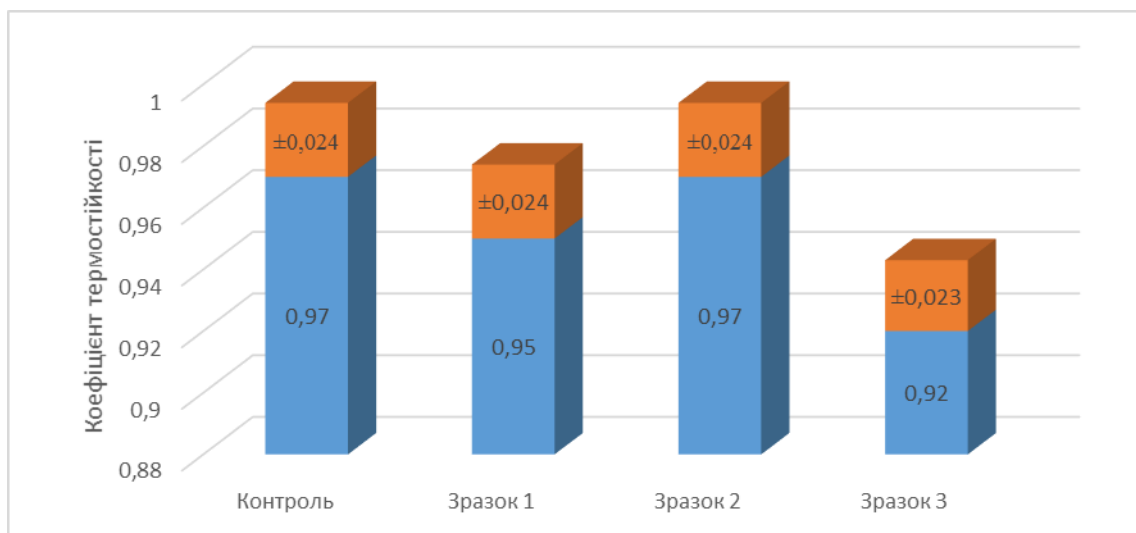


Рис. 3.4. Дослідження термостійкості масла з пектином.

Контроль - контрольний зразок (масло без наповнювача); Зразок 1- масло з додаванням 1 %-го розчину пектину; Зразок 2 - масло з додаванням 5 %-го розчину пектину; Зразок 3 - масло з додаванням 10 %-го розчину пектину.

Із представлених результатів, бачимо, що використання пектину цитрусового у виготовленні вершкового масла не впливає на здатність продукту зберігати свою структуру і форму при підвищенні температури. Дані результати є підставою рекомендувати використання цитрусового пектину, як збагачуючого компоненту, при цьому, без внесення будь-яких у температурні режими виготовлення і зберігання вершкового масла.

3. Мікроструктурні дослідження зразків масла

Зразки розчинів пектину цитрусового вивчали під мікроскопом МБР-1 ЛОМО, при збільшенні у 8 разів. Характерні поля зору зразків зображені на рис. 3.5.

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

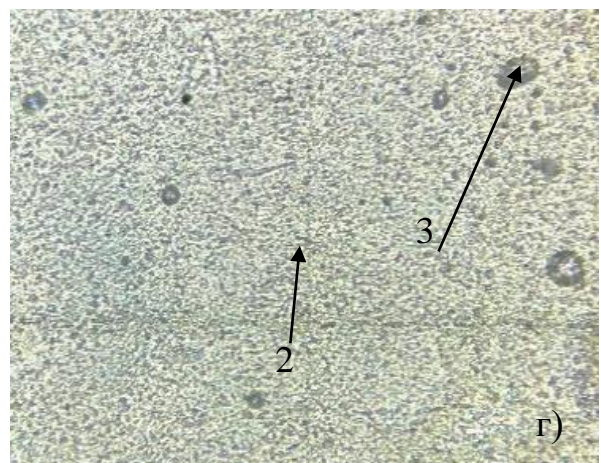
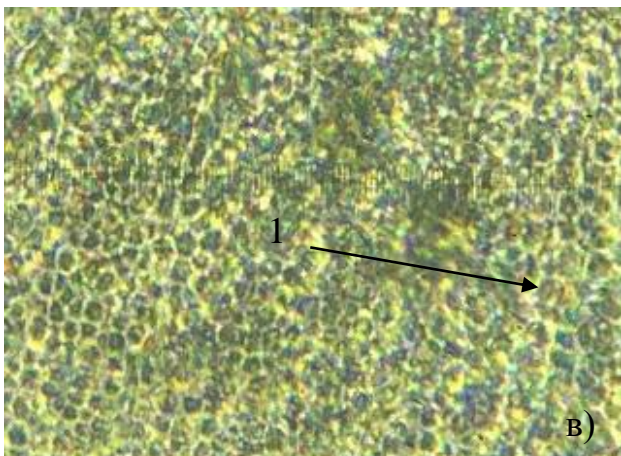
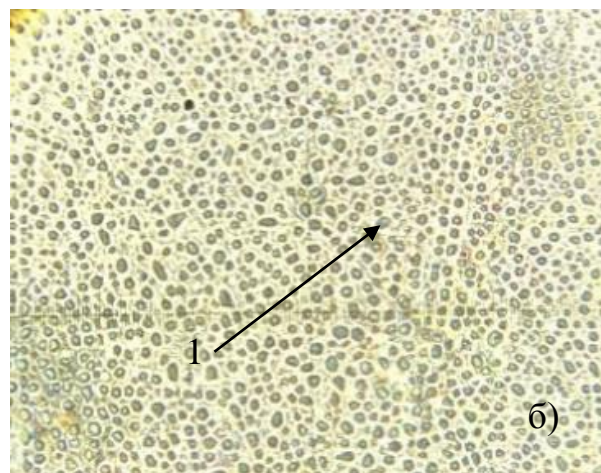
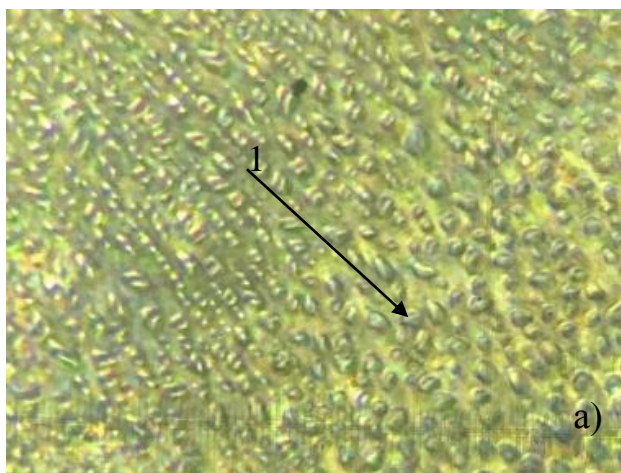


Рис. 3.5. Мікроструктурні дослідження зразків масла:

а) масло з додаванням 1 %-го розчину пектину; б) масло з додаванням 5 %-го розчину пектину; в) масло з додаванням 10 %-го розчину пектину; г) контрольний зразок (масло без наповнювача).

1 – волога, зв'язана пектином; 2 – зруйновані оболонки жирових кульок; 3 – незруйновані жирові кульки.

Із представлених мікрофотографій дослідних зразків вершкового масла видно, що усім характерним є рівномірне розподілення пектинових частинок із зв'язаною вологою навколо.

Отже, найкраща концентрація розчину пектину, який додавався у масло становить 5%. Для масла з такою добавкою характерні найкращі органолептичні показники: чистий, виражений вершковий смак, з добре відчутним смаком пектину. В зразка 2 відмінний показник термостійкості ($0,97 \pm 0,024$ %).

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

Мікроструктура масла однорідна, з рівномірними вкрапленнями вологи, яка зв'язана пектином.

За результатами проведених досліджень для використання технології виготовлення вершкового масла із функціональними властивостями доцільно рекомендувати наступне:

- використання цитрусового пектину;
- внесення цитрусового пектину у вигляді суспензії, в маслянці у високожирні вершки на етапі їх нормалізації;
- оптимальна кількість цитрусового пектину у готовому продукті 1 %, що відповідає 5 %-му розчину пектину.

Зазначені рекомендації забезпечують отримання готового продукту із хорошими показниками якості, що відповідають вимогам чинних нормативних докуме

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

РОЗДІЛ 4

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

4.1. Охорона праці

4.1.1. Вплив умов освітленості на зорову функцію людини.

Освітлення - використання світлової енергії Сонця і штучних джерел світла для забезпечення зорового сприйняття навколишнього світу.

Світло є природною умовою життєдіяльності людини, необхідною для збереження здоров'я і високої продуктивності праці, основаної на роботі зорового аналізатора - найтоншого й універсального органу чуття.

Забезпечуючи безпосередній зв'язок організму з навколишнім світом, світло є сигнальним подразником для органу зору й організму в цілому: достатнє освітлення діє тонізуюче, поліпшує протікання основних процесів вищої нервової діяльності, стимулює обмінні й імунобіологічні процеси, впливає на формування добового ритму фізіологічних функцій організму людини.

При недостатній освітленості або за наявності значних змін освітленості чи умов видимості органам зору необхідно пристосовуватися; це можливо завдяки властивостям очей - акомодациї й адаптації.

Акомодация - це здатність ока пристосовуватися до ясного бачення предметів, що розташовуються від нього на різних відстанях.

Адаптація зорова - здатність ока змінювати чутливість при зміні умов освітлення. Завдяки процесу адаптації зоровий аналізатор має здатність працювати в широкому діапазоні освітленості. Розрізняють світлову адаптацію (від малої яскравості до великої) і темнову (від великої до малої). Світлова адаптація при підвищенні яскравості у полі зору відбувається швидко - протягом 5-10 хв:

					18 158 19МГ 004 ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях		
Розроб.		Смачило О. П.					
Перевір.		Окіпний І. Б.					
Реценз.		Шинкарик М.М.					
Н. Контр.		Покотило О.С					
Затверд.							
					Літ.	Арк.	Акрушів
					ТНТУ, ФМТ, гр. МЛМ-61		

темнова адаптація - пристосування ока до більш низьких яскравостей поля зору - розвивається повільніше (від 30 хвилин до 2 годин).

Часті зміни рівнів яскравості призводять до зниження зорових функцій, розвитку стомлення внаслідок переадаптації ока. Зорове стомлення, викликане напруженою роботою та частою переадаптацією, призводить до зниження зорової і загальної працездатності.

Природний процес зниження видимості під час адаптації зору може стати причиною травмування людини, яка у цей період втрачає здатність візуального контролю свого перебування в небезпечній зоні як на виробництві, так і в процесі життєдіяльності. Для наближення часу адаптації до нуля необхідно, щоб первинна і вторинна яскравості відрізнялися не більш ніж у 3-5 разів.

Знаючи час, необхідний на адаптацію, можна розробити різні заходи безпеки (наприклад, обладнати виходи з виробничого приміщення додатковими освітлювальними приладами; влаштувати бар'єри безпеки необхідної довжини та ін.).

Світильники, що гойдаються, значно погіршують візуальне сприйняття, змушуючи зір увесь час переадаптовуватися. З цієї ж причини неприпустиме використання в приміщеннях ламп без освітлювальної арматури.

Недостатня освітленість у побуті, навчальних аудиторіях та виробництві часто викликає розвиток зорового стомлення і може призвести до захворювання - короткозорості.

Природне освітлення змінюється в широких межах і залежить від таких факторів, як стан хмарності та ступінь забруднення повітря. Наприклад, хмарність верхнього ярусу атмосфери збільшує освітленість майже вдвічі, хмарність нижнього ярусу знижує її на 38%, грозова хмарність знижує освітленість на 87%. Забруднення атмосферного повітря пилом, димом і газами зменшує природну освітленість на 25-40% і значною мірою затримує біологічно активну УФ-короткохвильову частину сонячного випромінювання. Це негативно позначається на безпеці життєдіяльності людини і може призвести до зміни частоти пульсу, уповільнення деяких процесів обміну речовин, вплинути на

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

загальний нервово-психічний стан. При високих інтенсивностях УФ-випромінювання викликає опіки шкіри, а проникаючи в око, призводить до опіку сітківки ока, що може спричинити часткову чи повну втрату зору.

Таким чином, на безпеку життєдіяльності людини впливають умови освітлення. Виходячи з усього зазначеного, гігієнічне раціональне освітлення як на виробництві, так і в побуті має величезне позитивне значення. Оптимальні світлові умови впливають на активність людини та її працездатність.

4.1.2. Пил як один з найшкідливіших факторів виробничого середовища.

Запиленість виробничих приміщень – один з найшкідливіших факторів виробничого середовища. Пил викликає захворювання, є причиною підвищеної пожежо-, вибухо- та електробезпеки виробничого процесу. У відкритій атмосфері пил знижує інтенсивність сонячного світла, особливо ультрафіолетових променів, сприяє утворенню туманів, хмарності та атмосферних опадів. Особливо шкідливо діє пил, вдихуваний людиною.

Причини пилоутворення – недосконалість технологічного процесу, обладнання, недостатня їх герметизація, порушення технологічних режимів, неякісне прибирання приміщень.

Пил, що вільно перебуває у повітрі, називається *аерозолем*, а пил, що осів на елементи будівельних конструкцій, виробничого обладнання тощо, – *аерогелем*. Пил буває *органічного* та *неорганічного* походження. З гігієнічної точки зору, мають значення розміри і форма пилових часточок. У повітрі переважають дрібні дисперсні пилові часточки розміром до 5 мкм. За формою вони можуть бути кулясті і плоскі.

Найбільш шкідливими є частини пилу діаметром менше 10 мкм, які легко проникають в організм при диханні. Кулясті частини осідають швидше, ніж плоскі.

Пил потрапляє в організм також з їжею, всмоктується в кров й отрує організм, викликаючи професійні захворювання.

Особливо небезпечним є свинцевий пил, який провокує зміни в нервовій

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

системі, *крові, дихальних шляхах.*

Залежно від виду речовин вдихуваного пилу професійні захворювання діляться на пневмоконіози і силікози, азбестози, антракози і ін. Сьогодні у світі нараховується більше 27 професійних захворювань за дією пилу. Ризик для інспекторів патрульно-постової та дорожньої служб одержати пневмоконіоз при виході на пенсію складає близько 2%.

Для визначення кількості пилу в повітрі виробничих приміщень існує ваговий метод (за допомогою аспіратора для відбору проб повітря), суть якого полягає у протягуванні через фільтр певного об'єму досліджуваного повітря. Після цього фільтр зважують на аналітичних вагах і, таким чином, визначають запиленість. З цією метою також можна використовувати вимірювач концентрації пилу ИКП-1.

4.1.3. Охорона праці жінок

Конституція України (ст. 24) на вищому законодавчому рівні закріпила рівність прав жінки і чоловіка. Разом з тим, трудове законодавство, враховуючи фізіологічні особливості організму жінки, інтереси охорони материнства і дитинства, встановлює спеціальні норми, що стосуються охорони праці та здоров'я жінок. Відповідно до ст. 174 КЗпП забороняється застосування праці жінок на важких роботах і на роботах із шкідливими або небезпечними умовами праці, а також на підземних роботах, крім деяких підземних робіт (нефізичних робіт або робіт по санітарному та побутовому обслуговуванню). Кабінет Міністрів України своєю постановою від 27. 03.1996 р. № 381 затвердив програму вивільнення жінок із виробництв, пов'язаних з важкою працею та шкідливими умовами, а також обмеження використання їх праці у нічний час на 1996—1998 роки.

Забороняється також залучати жінок до підймання і переміщення речей, маса яких перевищує встановлені для жінок норми. Міністерство охорони здоров'я України 10 грудня 1993 року видало наказ № 241, яким встановлені граничні норми підймання і переміщення важких речей жінками:

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

- підіймання і переміщення вантажів при чергуванні з іншою роботою (до 2 разів на годину) — 10 кг;
- підіймання і переміщення вантажів постійно протягом робочої зміни — 7 кг.

Сумарна вага вантажу, який переміщується протягом кожної години робочої зміни, не повинна перевищувати: з робочої поверхні — 350 кг; з підлоги — 175 кг.

Залучення жінок до робіт у нічний час не допускається, за винятком тих галузей народного господарства, де це викликається необхідністю і дозволяється як тимчасовий захід (ст. 175 КЗпП).

У законодавстві про охорону праці приділяється значна увага наданню пільг вагітним жінкам і жінкам, які мають дітей віком до трьох років. Таких жінок забороняється залучати до роботи у нічний час, до надурочних робіт і робіт у вихідні дні, а також направляти у відрядження (ст. 176 КЗпП). Крім цього, жінки, що мають дітей віком від трьох до чотирнадцяти років або дітей-інвалідів, не можуть залучатися до надурочних робіт або направлятися у відрядження без їх згоди (ст. 177 КЗпП). Вагітним жінкам, відповідно до медичного висновку, знижують норми виробітку, норми обслуговування, або вони переводяться на іншу роботу, яка є легшою і виключає вплив несприятливих виробничих факторів, із збереженням середнього заробітку за попередньою роботою (ст. 178 КЗпП).

Відповідно до Закону України „Про відпустки” (ст. 17) на підставі медичного висновку жінкам надається оплачувана відпустка у зв'язку з вагітністю та пологами тривалістю 126 календарних днів (70 днів до і 56 після пологів). Після закінчення відпустки у зв'язку з вагітністю та пологами за бажанням жінки їй надається відпустка для догляду за дитиною до досягнення нею трирічного віку та додаткова неоплачувана відпустка по догляду за дитиною до досягнення нею віку шести років. Час цих відпусток зараховується як в загальний, так і в безперервний стаж роботи і в стаж за спеціальністю (ст. 181 КЗпП).

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

Відповідно до ст. 19 Закону України „Про відпустки” жінці, яка працює і має двох і більше дітей віком до 15 років або дитину-інваліда, за її бажанням щорічно надається додаткова оплачувана відпустка тривалістю 5 календарних днів без урахування вихідних.

Забороняється відмовляти жінкам у прийнятті на роботу і знижувати їм заробітну плату за мотивів, пов'язаних з вагітністю або наявністю дітей віком до трьох років. Звільняти жінок, які мають дітей віком до трьох (шести) років, з ініціативи власника або уповноваженого ним органу не допускається, крім випадків повної ліквідації підприємства, установи, організації, але з обов'язковим працевлаштуванням (ст. 184 КЗпП).

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

4.2. Безпека в надзвичайних ситуаціях

4.2.1. Оцінка стійкості роботи підприємства харчової галузі у воєнний час

Методика оцінки стійкості роботи підприємства харчової галузі до дії вражаючих факторів ядерного вибуху зводиться до розрахунків чи визначення якимось іншим шляхом того граничного значення даного вражаючого фактора, за якого об'єкт чи його частина ще можуть стійко працювати, забезпечуючи виконання запланованих завдань.

Оцінка стійкості роботи об'єкта до дії ударної хвилі ядерного вибуху

Критерієм стійкості об'єкта до дії ударної хвилі є максимальне значення надлишкового тиску, під час дії якого будівлі, споруди та обладнання об'єкта ще зберігаються або отримують слабкі чи середні руйнування. Ці значення надлишкового тиску прийнято вважати граничним рівнем стійкості об'єкта щодо ударної хвилі. Стійкість об'єкта визначають стійкістю кожного елемента виробництва окремо (цеху, ділянки, системи).

Оцінка стійкості об'єкта до дії ударної хвилі зводиться до знаходження граничного рівня стійкості і проводиться в такій послідовності:

- виділяють основні елементи об'єкта, від функціонування яких залежить випуск продукції чи функціонування об'єкта. Такими основними елементами, як правило, є будівлі цехів чи складів, енергетичне обладнання, інженерно-технічні пристрої, системи водопостачання, каналізації, вентиляції, опалення тощо;
- складають детальні характеристики кожного елемента, наприклад: будівля механічного цеху цегляна, одноповерхова, висота 9 м, покрита руберойдом по дереву. Мережа електропостачання - кабельна, водогін

					18 158 19МГ 004 ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях		
Розроб.		Смачило О. П.					
Перевір.		Клепчик В. М.					
Реценз.		Шинкарик М.М.					
Н. Контр.		Покотило О.С					
Затверд.							
					Літ.	Арк.	Акрушів
					ТНТУ, ФМТ, гр. МЛМ-61		

прокладено на глибині 1, 2 м і т.д.;

- визначають ступінь руйнувань елементів об'єкта залежно від надлишкового тиску за допомогою спеціальних таблиць. Для кожного елемента об'єкта знаходять ті значення надлишкового тиску, які спричиняють до слабких, середніх, сильних і повних руйнувань;
- визначають граничний рівень стійкості до дії ударної хвилі кожного елемента об'єкта, при якому той одержує не більш як середні руйнування. Наприклад: складське приміщення залізобетонної конструкції може одержати середні руйнування при надлишковому тиску 20 ... 30 кПа. У цьому разі за граничний рівень стійкості слід брати мінімальне значення, тобто 20 кПа;
- визначають граничний рівень стійкості всього об'єкта до дії ударної хвилі за мінімальним значення граничного рівня стійкості тих елементів, що входять до складу об'єкта. Так, якщо складська будівля має рівень стійкості 20 кПа, складське обладнання - 35 кПа, мережа електропостачання - 15 кПа, то граничний рівень стійкості складу - 15 кПа, хоча будівля складу і його обладнання не будуть виведені з ладу;
- проводять аналіз результатів оцінки і роблять висновки про стійкість об'єкта до ударної хвилі, при цьому вказують мінімальне значення надлишкового тиску, яке виводить об'єкт з ладу. Визначають найбільш вразливі місця та елементи і пропонують конкретні заходи щодо підвищення стійкості об'єкта до ударної хвилі. При цьому враховують як важливість об'єкта, так і економічні витрати, які пов'язані з пропонованими заходами по підвищенню рівня стійкості об'єкта. Той рівень стійкості, до якого слід підвищувати стійкість об'єкта, як правило, встановлює вищестоящий штаб ЦЗ або міністерство.

Оцінка стійкості роботи об'єкта до дії світлового опромінювання

Критерієм стійкості об'єкта до дії світлового опромінювання є значення того мінімального імпульсу світлового опромінення, при якому може виникнути займання матеріалів чи споруд, в результаті чого на об'єкті виникнуть пожежі.

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

Величину світлового імпульсу, який викликає займання, визначає за допомогою спеціальних таблиць. Значення світлового імпульсу, що викликає займання і початок пожеж на об'єкті, є граничним рівнем стійкості до світлового опромінювання.

Якщо об'єкт складається з групи будівель і споруд, то визначають можливу пожежну обстановку в цій групі будов, враховуючи щільність забудови.

У висновках про стійкість об'єкта до дії світлового опромінення вказують граничний рівень стійкості об'єкта, найбільш небезпечні в пожежному відношенні ділянки, можливий пожежний стан на об'єкті, граничний рівень доцільного підвищення стійкості до світлового опромінення, необхідні протипожежні й інженерно-технічні заходи.

Оцінка стійкості ОГД до дії вторинних вражаючих факторів

Вторинними вражаючими факторами є пожежі, вибухи, затоплення, забруднення атмосфери та місцевості і т. ін. Втрати від вторинних вражаючих факторів у ряді випадків можуть значно перебільшувати втрати, які одержує господарство в результаті дії первинних факторів, притаманних більшості надзвичайних ситуацій.

Джерела вторинних вражаючих факторів на об'єкті й в небезпечному віддаленні від нього повинні виявлятися заздалегідь з метою завчасного прийняття заходів, що направлені на виключення чи зменшення вражаючої дії.

Оцінка стійкості об'єктів до дії вторинних вражаючих факторів проводиться в такій послідовності:

- виявляють всі можливі джерела вражаючих факторів, як внутрішні, так і зовнішні;
- визначають найкоротшу відстань від об'єкта до кожного джерела вторинного ураження (на місцевості або на мапі чи плані);
 - визначають характер вражаючої дії вторинного фактора (пожежа, затоплення, загазованість т. ін.);
 - встановлюють чи вираховують час від моменту появи до моменту

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

початку дії на об'єкт вторинного вражаючого фактора;

- визначають тривалість дії вражаючого фактора й можливі розміри втрат.

Одержані результати аналізують і роблять конкретні висновки для розробки організаційних, інженерно-технічних та технологічних заходів щодо виключення або обмеження дії на роботу об'єкта вторинних вражаючих факторів.

Визначення можливостей роботи об'єкта в умовах радіоактивного, хімічного й бактеріологічного (біологічного) забруднення

Критерієм стійкості роботи об'єкта до дії радіоактивного забруднення є допустима доза опромінення, яку можуть одержати робітники й службовці зміни, що працює, за час роботи при дотриманні встановленого режиму захисту.

У розрахунках виходять з того, що при радіоактивному забрудненні робітники й службовці знаходяться на робочих місцях у продовж усієї робочої зміни (у воєнний час 10-12 годин), а потім перебувають в захисних спорудах.

Вихідними даними для оцінки є:

- характеристика виробничих приміщень, будов, їх здатність послаблювати опромінювання (значення коефіцієнта зменшення опромінювання);
- характеристика захисних споруд;
- встановлена доза опромінення;
- тривалість роботи зміни.

На основі вихідних даних розраховують максимальний рівень радіації (на 1шу годину після аварії на АЕС чи після ядерного вибуху), за якого працююча протягом вказаних годин зміна не одержить дозу опромінення, більшу встановленої на першу добу.

Оцінюють також ступінь герметизації виробничих приміщень, можливість її покращення, щоб зменшити проникнення до приміщення радіоактивного пилу.

Одержані результати аналізують, роблять висновки й накреслюють заходи, спрямовані на підвищення стійкості роботи в умовах радіоактивного забруднення. У висновках також зазначають умови забруднення радіоактивними речовинами, за яких об'єкт має змогу стійко працювати після деякої перерви,

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

необхідної для здійснення захисту робочої зміни на період випадання радіоактивних речовин (вказують проміжок часу, на який слід перервати роботу об'єкта).

Під час оцінки можливості роботи об'єкта в умовах хімічного забруднення або зараження бактеріологічними засобами аналізують стан герметизації виробничих приміщень, можливість її проведення в разі необхідності, забезпеченість робітників і службовців протигазами та їхню виучку. При цьому вивчають та аналізують можливість роботи без руйнування герметизації приміщень.

Оцінюють можливість проведення робіт зі знезаражування об'єкта і прилеглих ділянок, їх трудомісткість, доцільність.

На основі проведеного аналізу пропонують й розробляють заходи щодо покращення системи заходів, які дозволяють забезпечити стійку роботу об'єкта в умовах хімічного та бактеріологічного забруднення.

Аналіз надійності систем керування, постачання і виробничих зв'язків

Аналіз надійності систем керування ОГД проводять в такій послідовності:

- аналізують стан пунктів керування на об'єкті. Вони повинні бути стійкими до дії всіх вражаючих факторів, через це основний ПК (пункт керування) розміщують у сховищі, запасний - у протирадіаційному укритті в заміській зоні;
- аналізують стан засобів зв'язку з місцевими керівними органами, а також з виробничими підрозділами і формуваннями ЦЗ. У висновках і пропозиціях з підвищення стійкості систем керівництва пропонують проведення в життя таких засобів, як дублювання каналів зв'язку, перехід на зв'язок по кабельних підземних лініях і т.ін.;
- аналізують склад груп керівництва об'єктом, забезпеченість їх необхідною керуючою документацією, порядок виводу оперативної (запасної) групи на запасний пункт керівництва в заміській зоні;
- вивчають системи сповіщення посадових осіб і всього виробничого персоналу та збір їх у мінімальний термін.

Поряд з аналізом стійкості керування провадять дослідження стійкості матеріально-технічного забезпечення і виробничих зв'язків за допомогою вивчення і аналізу системи матеріально-технічного забезпечення, шляхів підвозу, розміщення баз і складів, наявності закріплених систем підвозу матеріально-технічних засобів або можливості постачання від двох чи декількох джерел.

У висновках пропонують заходи щодо покращення системи матеріально-технічного забезпечення та виробничих зв'язків (здійснення раціонального розміщення запасів матеріально-технічних засобів, проведення маневру ними в разі необхідності, створення запасів і розміщення їх у заміській зоні тощо).

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

РОЗДІЛ 5

ЕКОЛОГІЯ

5.1. Оцінка впливу на навколишнє середовище підприємств молокопереробки

Вирішення проблеми екологізації підприємств молочної промисловості має значно покращити екологічний стан навколишнього середовища, адже в більшості випадків стічні води молокозаводів скидаються в каналізаційну мережу чи водойму без попереднього очищення. Забруднюючі речовини газопилових потоків не вловлюються, а безпосередньо викидаються в атмосферне повітря. Кількість і різноманітність відходів залежить від профілю заводу, від асортименту продукції, яку він випускає.

На різних заводах виробляють казеїн, сухе молоко, сир, причому утворюються продукти, які забруднюють атмосферу і стічні води. Так, при виробництві казеїну джерелом забруднення атмосфери є апарати подрібнення казеїну, казеїнові сушарки. Внаслідок їх дії в атмосферу можливе попадання до 500 мг/м^3 казеїнового пилу. Значна кількість молочного пилу потрапляє в атмосферу із сушарок при виготовленні сухого молока [38].

Для усунення забруднення атмосфери в цехах сушіння використовують фільтри — циклони, мокрі фільтри, рукавні фільтри. Ступінь очистки повітря від пилу залежить від швидкості потоку, як допоможе бути нерівномірним. Це не дає гарантії очистки, тому поряд із циклонами часто застосовують рукавні фільтри.

Однією з головних екологічних проблем в молочній промисловості є стічні води. Кількість їх відносно невелика, в середньому декілька сотень м^3 на добу. В зв'язку з різною потужністю заводів кількість стічних вод молочних заводів може коливатись і досягає 3500 м^3 на добу.

					18 158 19МГ 005 ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.		Смачило О. П.			Екологія	Літ.	Арк.
Перевір.		Лясота О.М.					Акрушів
Реценз.		Шинкарик М.М.					
Н. Контр.		Покотило О.С				ТНТУ, ФМТ, гр. МЛМ-61	
Затверд.							

Підприємства молочної галузі, а саме молокозаводи використовують чисту воду, що в процесі її використання на технологічні потреби забруднюється різноманітними домішками. Більша частина яких органічні домішки [41]. Стічні води містять молоко, розчинені органічні речовини (молочні жири, білки, цукор), а також неорганічні речовини (сода, сіль харчова сірчана та соляна кислоти). Нерідко є можливість потрапляння сторонніх предметів: скла, піску, тощо. Також до складу входять сполуки фосфору, азоту, солі марганцю, калію, ферменти, а також вітаміни С, А, Д, В, В₂. Активна реакція свіжої стічної води нейтральна або слаболужна, проте легко переходить у кислу. Це зумовлено зброджуванням молочного цукру. Стічні води мають жовтуватий або мутно-білий колір [41].

Кількість забруднених стічних вод становить 20-50% від всього стоку. Стічна вода, що направляється на повторне використання складає 60-80% всієї витрати води на підприємстві [42]. Для підприємств молочної галузі характерна нерівномірність відведення стічних вод. Коефіцієнт годинної нерівномірності становить 1,7-1,9. Також ці води характеризуються різними коливаннями значення рН протягом доби. Це зумовлено почерговим використанням для миття технологічного обладнання лужних та кислих миючих розчинів. В першому випадку рН досягає 9 – 11, в другому рН знижується до 2 – 3, що викликає швидкий гідроліз органічних забруднень продуктів молокопереробки з утворенням органічних кислот. Використання нагрітої води для миття обладнання призводить до нагрівання стічної води до температури 32 °С. У стічних водах концентрація завислих речовин коливається в межах від 120-1100 мг/ дм³. Стічні води містять хлориди, сульфати, сполуки фосфору та азоту, оскільки вони присутні в молоці. Наявність великої кількості цукрів, білків та жирів, сприяє появі високих концентрацій розчинених органічних речовин та високих показників БСК і ХСК в стічних водах. Концентрація забруднень становить, мг/ дм³: органічні речовини за ХСК – 3500, БСК5 – 3200, молочних жирів – до 100, азоту амонійного – до 50, фосфатів – до 72.

Однією з найбільших проблем при очищенні стічних вод молокозаводу є наявність жирів. Жири здійснюють негативний вплив на систему каналізації, відкладаючись на стінках трубопроводів і колекторів, тим самим знижуючи їх

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

пропускну здатність. Також наявність жирів призводить до порушення процесу біологічного очищення. Процес розкладання жирів призводить до утворення жирних кислот і рівень рН змінюється до 4,5-4. Як наслідок в активному мулі розвиваються нитчасті бактерії, значно збільшується муловий індекс, посилюється винос мулу з відстійника.

Стоки сироробних заводів значно відрізняються по вмісту забруднюючих компонентів від вод міських молочних заводів. Те, що ці стічні води скидають в каналізацію, є грубим порушенням норм, тому що забрудненість їх набагато перевищує норми, які дозволяють скидання стічних вод в каналізацію. На всіх молочних заводах, незалежно від їх розташування, потрібно будувати очисні споруди. За межами міст молокозаводи збирають стоки у відстійники, які не вирішують проблеми екології. Якщо забрудненість стічних вод міських молокозаводів невелика — до 1000 мг/дм^3 по ХСК, можна застосовувати традиційну аеробну очистку. У випадку сироробних підприємств немає іншого варіанту, як застосовувати комплексну анаеробно-аеробну очистку із застосуванням метанового бродиння [38]. У відношенні забруднення навколишнього середовища в молочній промисловості потрібно звертати особливу увагу на скидання сироватки.

Сироватка – це дуже небезпечний продукт з екологічної точки зору. Для демонстрації розмірів збитку, що може нанести скидання сироватки у водоймище, можна привести таке порівняння: 1 м^3 сироватки забруднює водоймище так, як його може забруднити 100 м^3 господарсько-побутових стічних вод. Основною проблемою сироватки як побічного продукту є те, що вона не може довго зберігатись через швидке загнивання, тому її скидають у каналізацію. Проте ХСК сироватки сягає $70000-80000 \text{ мг O}_2/\text{дм}^3$, тоді як ХСК загального стоку не перевищує $3000 \text{ мг O}_2/\text{дм}^3$ [39]. Отже, це призводить до підвищення навантаження на очисні споруди міської каналізаційної мережі.

Питання переробки сироватки в Україні сьогодні є актуальним не лише з точки зору екологічної безпеки. Сироватка – це цінна молочна сировина, адже вона містить 6–6,5% сухої речовини молока. Таким чином, при великій кількості

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

шляхів використання сироватки екологічної проблеми в цьому відношенні не повинно бути, але в дійсності це не зовсім так [40].

Основними джерелами забруднення навколишнього середовища на підприємствах молочної промисловості є стоки та газопилові потоки. Підприємства створюють кризову екологічну ситуацію викидами шкідливих речовин у повітря, а також забруднена шкідливими речовинами вода попадає на поля та для зрошення і розчинені у ній речовини нагромаджуються у ґрунті протягом тривалого періоду.

5.2. Сорбційне очищення стічних вод молокопереробних підприємств

Забруднення виробничих стічних вод підприємств молочної промисловості складаються з втрат молока та молочної продукції, відходів виробництва, реагентів, що застосовуються при митті тари, домішок, що змиваються з поверхні тари, обладнання, підлог і панелей приміщень.

Як і на багатьох підприємствах харчової промисловості, на молокозаводах передбачено наявність окремої каналізаційної мережі, призначеної для відведення виробничих стічних вод. Для відводу незабруднених стоків та дощової води використовується загальна мережа каналізації. Облаштування загальної мережі для незабруднених і забруднених стоків допустимо тільки у разі виробництв, які працюють з невеликими обсягами продукції і розташованих за межами міста [43].

Стічні води молокопереробних підприємств відносяться до категорії висококонцентрованих стоків по органічним забруднювачам. Стічні води молокопереробних заводів містять високі концентрації органічних забруднень (жир, білок, лактоза), забруднені також неорганічними сполуками, і синтетичними поверхнево активними речовинами (миючі речовини). Склад і концентрація забруднення стічних вод залежать від профілю та продуктивності підприємств [44].

В даний час для очищення стічних вод використовують адсорбційні методи за допомогою природних та синтетичних сорбентів, що дає можливість їх

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

регенерації та повторного використання. Існує технологія очищення стічної води молокозаводу з використанням цеолітів.

Для очищення стічних вод молокопереробних підприємств використовують різні методи очищення, але найбільш доступними та ефективними є сорбційні, які характеризуються високою ефективністю та дешевизною. Серед різних типів адсорбентів на особливу увагу заслуговують природні цеоліти, які володіють адсорбційними та іонообмінними властивостями. В Україні знаходяться значні запаси природніх цеолітів, які використовуються як адсорбенти у природоохоронних технологіях. Вони володіють значною вибірковою адсорбційною та іонообмінною здатністю, що дає змогу прогнозувати високу ефективність у процесі очищення стічних вод і відповідно до існуючих вимог очищені стічні води молокопереробних підприємств можуть скидатись до природних водойм, або повторно використовуватись. Враховуючи, що на багатьох молокопереробних підприємствах очисні споруди відсутні, питання ефективної локальної очистки є необхідним та актуальним.

Необхідність пошуку та розробки нових технологій очищення стічних вод молокозаводів обґрунтована низькою ефективністю роботи існуючих очисних споруд. рН стічних вод молокозаводів може становити близько 3 через вміст органічних кислот (передовсім молочної), що утворюються в процесі скисання молока та виробництва кисломолочних продуктів. Використання класичної технології біологічного очищення, що характеризується наявністю рециркуляційних потоків, пов'язано із порівняно високими витратами електроенергії на обробку стічних вод та утворенням значної кількості надлишкової біомаси [45, 46]. Необхідність стабілізації утворених осадів вимагає додаткових витрат. Технологія адсорбційного очищення стічних вод молокопереробних підприємств дає змогу вирішити проблеми зниження агресивності середовища, має низьку енергоємність, та може реалізовуватися в широкому діапазоні зміни складу стічних вод. Відпрацьований цеоліт має ряд мікроелементів, необхідних для росту рослинних і тваринних організмів. Застосування його у аграрній галузі забезпечить можливості екологічно чистого, у тому числі поливного землеробства дасть змогу підвищити родючість ґрунтів,

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

поліпшити їх структуру. Ефективним природнім мінералом для очищення води можуть служити цеоліти, які за рахунок пористої структури здатні вбирати в свій об'єм агресивні та токсичні сполуки [47]. Цеоліт, в силу особливостей своєї кристалічної структури являє собою тривимірне «сито», яке також володіє високими адсорбційними та іонообмінними властивостями [48]. Тому встановлення можливості природнього цеоліту для очищення стічних вод молокопереробних заводів є актуальною задачею.

В даний час для очищення стічних вод використовують адсорбційні методи за допомогою природних та синтетичних сорбентів, що дає можливість їх регенерації та повторного використання. Існує технологія очищення стічної води молокозаводу з використанням цеолітів.

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

ВИСНОВКИ

В ході виконання проекту було розроблено проект цеху з виробництва масла. Поетапно пройшли усі необхідні операції для виготовлення запроектованого асортименту, якість якого залежить від якості сировини, дотримання обґрунтованих технологічних параметрів виробництва, умов зберігання, тощо. Детально вивчали технологію виробництва вершкового масла запроектованого асортименту, а саме: вершкового масла «Екстра», «Селянське», «Пектинове», «Імунне», «Сонечко», «Весняне». Провели продуктивний розрахунок запроектованого асортименту, склали рецептури вершкового масла. Було розраховано площі виробничих, допоміжних і складських приміщень та підібране ефективне обладнання з врахуванням техніки безпеки та механізації виробничих процесів.

Під час проведення науково-дослідної роботи проводили досліди із визначення впливу пектину на якісні показники вершкового масла за допомогою додавання розчинів пектину різної концентрації. Результати досліджень довели, що застосування цитрусового пектину у виробництві масла функціонального призначення може покращувати структуру масла, надати йому приємного смаку та збагатити функціонально-цінними компонентами. Додавання 5 %-го розчину пектину у масляниці забезпечує отримання готового продукту із хорошими показниками якості, що відповідають вимогам чинних нормативних документів.

Отже, отримана в результаті дослідження нова рецептура вершкового масла з пектином, яке може застосовуватись як для безпосереднього вживання, так і для прикрашання кондитерських виробів.

					18 158 19МГ 006 ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Висновки		
Розроб.	Смачило О.П.						
Перевір.	Крупа О.М.						
Реценз.	Шинкарик М.М.						
Н. Контр.	Покотило О.С.						
Затверд.							
					Літ.	Арк.	Акрушів
					ТНТУ, ФМТ, гр.МЛМ-61		

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Технологія галузі: Метод. вказівки до практичних занять, курсового та дипломного проектування “Розрахунок вершкового масла та спредів” для студ. спец. 6.091700 “Технологія зберігання, консервування та переробки молока” напряму підготовки “Харчова технологія та інженерія” всіх форм навчання / Уклад.: Н. М.Ющенко, О. В.Кочубей, Т. О.Рашевська. К.: НУХТ, 2006. 38 с.
2. Технологічні розрахунки у молочній промисловості: навч. посіб. / Г. Є. Поліщук, О. В. Грек, Т. А. Скорченко та ін. К.: НУХТ, 2013. 343 с.
3. ДСТУ 3662-2018. Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови. [На заміну ДСТУ 3662:2015; чинний від 2019-01-01]. Вид. офіц. Київ: Державне підприємство «Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості», 2018.
4. ДСТУ 8131-2015. Вершки-сировина. Технічні умови. [На заміну РСТ УССР 1326-88; чинний від 2017-01-01]. Вид. офіц. Київ: Державне підприємство «Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості», 2017. — 14 с.
5. ДСТУ 6088-2009. Пектин. Технічні умови; [На заміну ГОСТ 29186-91; чинний від 2009-07-01]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2009. — 27 с.
6. Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры. Том 2. Масло коровье и комбинированное / Л. И. Степанова. СПб.: ГИОРД, 2003. 336 с.
7. Технологія молочних продуктів: підручник / Г. Є. Поліщук, О. В. Грек, Т. А. Скорченко та ін. К.: НУХТ, 2013. 502 с.

					18 158 19МГ 007 ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.		Смачило О. П..			Список використаних літературних джерел	Літ.	Арк.
Перевір.		Крупа О. М.					
Реценз.		Шинкарик М.М.				ТНТУ, ФМТ, гр. МЛМ-61	
Н. Контр.		Покотило О.С					
Затверд.							

8. ТУ У 02070938-009-98 Масло вершкове з пектином, інуліном і кріопорошками рослинними харчовими.

9. ДСТУ 4399-2005. Масло вершкове. Технічні умови. Офіц. вид. Вперше (зі скасуванням ГОСТ 37-91) ; чинний від 28.04.2005. К.: Держспоживстандарт України, 2006. 15 с.

10. Н. К. Ростроса, П. Мордвинцева. Курсовое и дипломное проектирование предприятий молочной промышленности : (Учебники и учебные пособия для учащихся техникумов). М.: Агропромиздат, 1989. 303 с.

11. Горбатова К. К. Биохимия молока и молочных продуктов. СПб.: ГИОРД, 2001. С. 183-199.

12. Масло вершкове [Електронний ресурс] / О. В. Андреева. 2019. Режим доступу до ресурсу: <https://497248.blogspot.com/2019/04/blog-post.html/> (дата звернення: 22.09.2019). Назва з екрану.

13. Рашевська Т. О. Технологія молока і молочних продуктів. Розділ Технологія вершкового масла. К.:НУХТ С. 3-4, 49-50.

14. Товарознавство. Продовольчі товари: Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закладів освіти 1 та 2 рівнів акредитації / О. Г. Бровко та ін.; за ред. О. Г. Бровко, О. В. Булгакова. Донецьк: ДонНУЕТ, 2008. 619 с.

15. Масло коров'яче [Електронний ресурс] / 2019. Режим доступу до ресурсу: <https://helpiks.org/3-38089.html/> (дата звернення: 29.09.2019). Назва з екрану.

16. Очколяс О. М. Удосконалення технології вершкового масла підвищеної харчової цінності: дис. на здоб. наук. ступеня канд. техн. наук: спец. 05.18.04. «Технологія м'ясних, молочних продуктів і продуктів з гідробіонтів». Одеса, 2018. 180 с.

17. Вышемирский Ф. А. За что ценят масло и как его потребляют/ Ф. А. Вышемирский. Сыроделие и маслоделие. 2007. №2. С. 40-42

18. Біохімічні дослідження вершкового масла з кріопорошками із рослинної сировини в процесі зберігання / Т. О. Рашевська, І. С. Гулий, А. І. Українець, Г. О. Сімахіна. Харч. пром-сть. 2003. № 2. С. 15 – 18.

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

19. Використання нових видів вершкового масла, збагаченого кріопорошками із рослинної сировини / Т. О. Рашевська, Т. О. Сімахіна, І. С. Гулий, М. О. Прядко, Д.П. Качалай, І. І. Хіщенко. Харчова пром-сть. 1998. № 43. С. 67-70.

20. Пат. 31220 Україна А 23С 15/16. Спосіб збагачення вершкового масла / Українець А.І, Рашевська Т.О., Махоніна М.Ю., Шпачук Л.В.; заявник НУХТ; заявл. 25.12. 2007; опубл. 25.03.08, бюл. № 6 .

21. Рашевська Т. О. Перспективи створення нанотехнологій молочних продуктів функціонального призначення / Т. О. Рашевська, А. І. Українець. Молочна промисловість. 2008.№ 1 (44). С.65-71.

22. Очколяс О. Вершкове масло з покращеним мінеральним складом / О. Очколяс, Т. Лебська, Л. Тищенко. Продовольча індустрія АПК. 2014. № 4. С. 15-17.

23. Українець А. І. Мікроструктура порошку з насіння льону та її вплив на структуру і консистенцію вершкового масла / А. І. Українець, Т. О. Рашевська, М. Ю. Махоніна та ін. Наукові праці ОНАХТ. Одеса. 2008. Вип. 33. Ч.1. С. 166-172.

24. Махоніна М. Перспективи використання насіння льону як багатокomпонентної системи для харчування і оздоровлення/ Махоніна М. Рашевська Т. Вашека О. Молокопереробка. 2009. №3(42). С. 24-27.

25. Виробництво вершкового масла, збагаченого рослинною клітковиною / А. В. Філенко, О. О. Хижняк. Технічні науки: стан, досягнення і перспективи розвитку м'ясної, олієжирової та молочної галузей : програма та матеріали третьої міжнародної науково-технічної конференції, 25-26 березня 2014 р. К. : НУХТ, 2014. С. 157-158.

26. Виробництво вершкового масла збагаченого рослинною клітковиною / С. В. Іванов, О. О. Хижняк, А. В. Філенко. Якість і безпека харчових продуктів: міжнар. наук.-техн. конф., 14-15 лист. 2013 р. К.: НУХТ, 2013. С. 176-178.

27. Барашков Г. К. Сравнительная биохимия водоростей. М.: Пищевая промышленность, 1972. 335 с.

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

28. Петрина А.Б. Технологія спредів зі складовими рослинного походження : дис. на здоб. наук. ступеня канд. техн. наук: спец. 05.18.04. «Технологія м'ясних, молочних продуктів і продуктів з гідробіонтів». Київ, 2017. 239 с.

29. Терещук Л.В. Технологические аспекты производства спредов функционального назначения. Л.В. Терещук, О.А. Ивашина. Техника и технология пищевых производств. 2012. No 4. С. 8-12.

30. Юдина Т. П. Оптимизация состава и структуры кремов функционального назначения с использованием эмульгатора из корней мыльнянки . Известия высших учебных заведений. Пищеваятехнология. 2006. No 6. С. 51-54.

31. Коткова Т.В. Состояние, проблемы и перспективы маргариновой промышленности РФ . Масложировая промышленность. 2003. No 4. С. 2-6.

32. Подковко О.А. Удосконалення технології масляної пасти з технологічно- функціональними інгредієнтами: дис. на здоб. наук. ступеня канд. техн. наук: спец. 05.18.04. «Технологія м'ясних, молочних продуктів і продуктів з гідробіонтів». Київ, 2017. 202 с.

33. Закон України "Про Цивільну оборону України" ВРУ № 2974 XII. К.: 1989.

34. Про концепцію захисту населення і територій у разі загрози та виникнення надзвичайних ситуацій: Указ Президента України № 284/99. К.: 1999.

35. Положення "Про класифікацію надзвичайних ситуацій": Постанова КМУ, № 1099. К.: 1998.

36. Депутат О.П., Коваленко І.В., Мужик І.С. Цивільна оборона Навчальний посібник / За ред. полковника В.С. Франчука 2 ге вид., доп . Львів: Афіша, 2001. 336с.

37. Мігович Г.Г. Довідник з цивільної оборони. К.: 1999.

38. Strom. P.F. Technologies to Remove Phosphorus from Wasterwater. New Jersey Effluents. 2009. 40(4). 180 p.

39. Козар М. Ю. Ефективність біологічного видалення сполук фосфору із стічних вод в різних кисневих умовах. Журнал «Енергетика: економіка,

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

технології, екологія», 2012. №2. 220 с.

40. Айрапетян Т.С. Очищення стічних вод. Харків: «Металіка», 2014. 200с.

41. Саблій Л. А. Фізико-хімічне та біологічне очищення висококонцентрованих стічних вод: Монографія. Рівне: НУВГП, 2013. 291 с.

42. ДБН В.2.5 – 75:2013. Каналізація. Зовнішні мережі і споруди. Основні положення проектування [на заміну СНиП 2.04.03-85; чинний від 2014-01-01]. Вид. офіц. К: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2012. – 207 с.

43. Пашков А. П. Проблеми забруднення поверхневих, підземних і стічних вод та заходи щодо їх ліквідації і запобігання в Україні. Безпека життєдіяльності. 2011. № 4. С.10-16.

44. Очищення стічних вод молокопереробних підприємств - перспективний напрям прикладної екології / К. О. Кезля, Т. Л. Ткаченко, О. І. Семенова, Н. О. Бублієнко. Збірник тез доповідей Всеукраїнської науково - практичної конференції "Вода в харчовій промисловості". Одеса: ОНАХТ, 2011. С.144-145.

45. Сабадаш В. В. Сорбційне очищення стічних вод молокопереробних підприємств від молочної кислоти. / IV Всеукраїнський з'їзд екологів з міжнародною участю (Екологія/Ecology-2013). Вінниця, 25-27 вересня, 2013. Збірник наукових статей.-Вінниця: видавництво-друкарня ДІЛО, 2013. С. 67-70.

46. Гивлюд А. М. Кінетика адсорбції оксіпропіонової кислоти природним цеолітом /А. М.Гивлюд, В. В. Сабадаш, Я. М. Гумницький /Наукові праці ОНАХТ. Одеса, 2014. Вип. 45.- Т.2. С. 25-30.

47. Koshel M. Shmatko T., et al. Effective treatment of wastewater. Food and processing industry. Kyiv, 1998. №6. P. 27.

48. Solokha I. V., Vahula Y.I., Pona M. T., ChverenchukA.I.Technolohichni aspects of obtaining ceramic sorbents based on synthetic zeolites. EastEuropeanJournalofadvancedtechnologies. 2013, №4 / 8 (64). P. 48-55.

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

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ
(Україна)
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ
МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЙ ІМ. С. З. ГИЖИЦЬКОГО
(Україна)
МОГИЛІВСЬКИЙ 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 637.2.04

Оксана Смачило, Ольга Крупа

Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя, Україна

ІННОВАЦІЙНІ КОМПОНЕНТИ ПРИ ВИГОТОВЛЕННІ МАСЛА ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Oksana Smachylo, Olha Krupa

INNOVATIVE COMPONENTS FOR FUNCTIONAL BUTTER PRODUCTION

Сучасна задача маслоробства – це покращення якості масла, його біологічної цінності та дієтичних властивостей.

Важливий напрям розвитку маслоробства – покращення споживчих та біологічних властивостей масла шляхом створення різних видів вершкового масла функціонального призначення, які мають лікувально-профілактичні, дієтичні та оздоровчі властивості. Для виготовлення вершкового масла функціонального призначення використовують харчові добавки, виготовлені із рослинної сировини і багаті на БАР. Серед таких наповнювачів можна виділити: полісахариди пектин і інулін, кріопорошки із традиційної рослинної сировини – буряка червоного столового, моркви, топінамбура, та нетрадиційної – бруньок смородини чорної, а також порошок морських водоростей, насіння льону та клітковину.

Утворюючи комплекси, пектин сприяє швидкому виведенню із організму токсичних, важких і радіоактивних металів.

Інуліновмісні речовини використовувались в якості лікарських рослин при захворюваннях, що пов'язані з обміном речовин, а саме: атеросклерозі, цукровому діабеті, ожирінні.

Кріопорошок із буряка червоного столового містить широкий спектр вуглеводів, пектинових речовин, клітковини, органічних кислот, білків, мікроелементів, вітамінів, поліфенольних сполук Р-вітамінної активності.

Морські водорості містять органічний легкозасвоюваний йод. Крім нього у водоростях багато біологічно активних речовин: поліненасичені жирні кислоти, полісахариди, похідні хлорофілу, пектини, рослинні стерини, альгінова кислота, ферменти, каротиноїди. Ці речовини мають антимурагенну, радіопротекторну, протирапальну та імуномодельуючу активність в організмі людини.

Льняна олія в основному містить ненасичені жирні кислоти: α -ліноленову, лінолеву та олеїнову насичені представлені переважно пальмітиною. Окрім олії насіння льону містить цілий комплекс речовин, що мають широкий спектр позитивної дії на організм людини: білкові речовини, водорозчинні полісахариди, клітковина, токоферол, вітаміни А, С, Р, мінеральні елементи – Р, Mg, K, Na, Fe, Cu, Mn, Zn, лігнани і фенольні сполуки.

Клітковина дуже важлива для нашого організму. Вона є необхідною для шлунково-кишкового тракту: виводить холестерин, шлаки і токсини з організму покращує моторику кишечника.

Вершкове масло є важливим харчовим продуктом, тому виготовлення масла функціонального призначення з інноваційними компонентами з рослинної сировини, яка містить велику кількість біологічно активних речовин, має перспективне значення.