

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
Навчально-науковий інститут харчових технологій
Кафедра технології оздоровчих продуктів

«До захисту в ЕК»

Директор інституту

_____ Кочубей-Литвиненко О.В.

(підпис) (прізвище та ініціали)

«_____» _____ 20_ р.

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

_____ Сімахіна Г.О.

(підпис) (прізвище та ініціали)

«_____» _____ 20_ р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА

зі спеціальності 181 «Харчові технології»
освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія»

на тему: «Проект виробництва плавленого сиру оздоровчого призначення з додаванням шроту гарбузового насіння та порошку кропиви»

Виконав: здобувач 4 курсу, групи ОП-4-7 Побрусило Марина Володимирівна

Керівник Башта Алла Олексіївна _____

Консультанти _____

Рецензент Шульга С.А. _____

Засвідчую, що в цьому дипломному проекті немає запозичень із праць інших авторів без відповідних посилань.

Здобувач _____
(підпис)

Київ – 2020 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій
Кафедра Технології оздоровчих продуктів

Освітній ступінь Бакалавр

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Освітньо-професійна програма «Харчові технології та інженерія»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Сімахіна Галина Олександрівна

“ ____ ” _____ 20__ року

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Побрусило Марині Володимирівні

1. Тема роботи: «Проект виробництва плавленого сиру оздоровчого призначення з додаванням шроту гарбузового насіння та порошку кропиви»

Керівник роботи: Башта Алла Олексіївна доцент, кандидат технічних наук,

Затверджені наказом вищого навчального закладу від “16” березня 2020 року № 231кс.

2. Строк подання здобувачем роботи: 3 червня 2020 року.

3. Вихідні дані до роботи харчове середовище – плавлений сир, джерела функціональних збагачувачів – шрот гарбузового насіння, порошок кропиви.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) аналітичний огляд науково-технічної літератури з виробництва плавлених сирів; технологічна частина; екологічна частина; охорона праці на підприємстві.

5. Перелік графічного матеріалу - принципово-технологічна схема виробництва плавленого сиру, збагаченого шротом гарбузового насіння та

порошком кропиви; апаратурно-технологічна схема процесу виробництва плавленого сиру, збагаченого шротом гарбузового насіння та порошком кропиви; креслення плану маслосирзаводу; розрізи цеху з виробництва плавленого сиру оздоровчого призначення, збагаченого шротом гарбузового насіння та порошком кропиви.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 4. Охорона праці на підприємстві	Башта А.О. доцент, кандидат технічних наук		

7. Дата видачі завдання 27 квітня 2020 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Реферат; Вступ	до 10.05.2020 року	Виконано
2	Розділ 1. Аналітичний огляд науково-технічної літератури з виробництва сирів	до 16.05.2020 року	Виконано
3	Розділ 2. Технологічна частина	до 20.05.2020 року	Виконано
4	Розділ 3. Екологічна частина	до 22.05.2020 року	Виконано
5	Розділ 4. Охорона праці на підприємстві	до 25.05.2020 року	Виконано
6	Загальні висновки. Реферат	до 02.06.2020 року	Виконано
7	Список використаної літератури	до 02.06.2020 року	Виконано
8	Виконання графічної частини	до 02.06.2020 року	Виконано
9	Подання роботи на кафедру і попередній захист	до 08.06.2020 року	Виконано
10	Захист роботи на засіданні ЕК	до 18.06.2020 року	

Здобувач _____ Побрусило М.В.

Керівник роботи _____ Башта А.О.

АННОТАЦІЯ

Обсяг: 76 с., 8 табл., 2 рис., 56 джерел.

Метою кваліфікаційної роботи являється вдосконалення способу виробництва плавленого сиру оздоровчого призначення з використанням шроту гарбузового насіння та порошку кропиви.

Об'єктом досліджень є спосіб виробництва плавленого сиру з використанням шроту гарбузового насіння та порошку кропиви. Предметом досліджень є шрот гарбузового насіння та порошок кропиви, плавлений сир оздоровчого призначення.

В даній кваліфікаційній роботі було здійснено аналіз розвитку молочної галузі в Україні, а також огляд літературних джерел вітчизняних та зарубіжних авторів, щодо існуючих способів виготовлення сирів. Також було розглянуто найбільш поширені способи отримання плавлених сирів та нові розробки, зокрема сирів призначення. Виходячи з розглянутих і проаналізованих даних було визначено, як напрям власних досліджень – створення плавленого сиру збагаченого шротом гарбузового насіння та порошком кропиви.

В кваліфікаційній роботі розглянуто хімічний склад джерел функціональних інгредієнтів та проаналізовано їх вплив на організм людини. Також було обрано форму внесення збагачувачів; розроблено та обґрунтовано параметри технологічного процесу виробництва плавленого сиру, збагаченого шротом гарбузового насіння та порошком кропиви.

На графічній частині представлено послідовність всіх етапів виробництва плавленого сиру оздоровчого призначення з шротом гарбузового насіння та порошком кропиви.

Ключові слова: ПЛАВЛЕНИЙ СИР, ШРОТ ГАРБУЗОВОГО НАСІННЯ, ПОРОШОК КРОПИВИ.

ANNOTATION

Volume: 76 p., 8 tables, 2 pictures, 56 sources.

The goal of the kvalivafikatsiynoy work is to improve the method of production of processed cheese for health purposes using pumpkin seed meal and nettle powder.

The object of research is a method for producing processed cheese using pumpkin seed meal and nettle powder. The subject of research is pumpkin seed meal and nettle powder, processed cheese for health purposes.

In this qualification work, an analysis of the development of the dairy industry in Ukraine was carried out, as well as a review of literary sources of domestic and foreign authors, regarding the existing methods of cheese production. The most common methods of obtaining processed cheeses and new developments, in particular destination cheeses, were also considered. Based on the reviewed and analyzed data, it was determined that the direction of its own research is the creation of processed cheese enriched with pumpkin seed meal and nettle powder.

In the qualification work, the chemical composition of the sources of functional ingredients is considered and their influence on the human body is analyzed. The method of adding fortifiers was also chosen; the parameters of the technological process for the production of processed cheese enriched with pumpkin seed meal and nettle powder were developed and justified.

The graphic part shows the sequence of all stages of production of processed cheese for health purposes with pumpkin seed meal and nettle powder.

Keywords: PROCESSED CHEESE, PUMPKIN SEED MEAL, NETTLE POWDER.

Зміст

Вступ.....	8
Розділ 1. Аналітичний огляд літератури за з виробництва сирів.....	12
1.1. Функціональні харчові продукти як система екологічного захисту людини.....	12
1.2. Аналіз сучасних способів проведення технологічних процесів виготовлення плавлених сирів.....	14
1.3. Переваги та недоліки класичних технологій отримання плавлених сирів.....	22
1.4. Структура підприємства, опис цеху з виготовлення плавленого сиру.....	24
1.5. Обґрунтування вибору плавленого сиру та способів його виробництва.....	26
1.5.1. Аналіз сучасного асортименту продукції, способів виробництва та технологічного устаткування на підприємстві.....	26
1.5.2. Нові напрями у виробництві плавлених сирів оздоровчого призначення.....	29
1.6. Техніко-економічне обґрунтування запропонованого способу отримання плавленого сиру оздоровчого призначення.....	34
Розділ 2. Технологічна частина.....	36
2.1. Характеристика сировини для виробництва плавленого сиру, її харчова та біологічна цінність.....	36
2.2. Характеристика допоміжної сировини та матеріалів для виготовлення сиру плавленого.....	39
2.3. Вибір та обґрунтування технологічного процесу та режимів виробництва плавленого сиру.....	47

					Кваліфікаційна робота			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Зміст	Літ.	Арк.	Аркцишв
Розробив		Побрусилло М.В.					6	76
Перевішив		Башта А.О.						
Реценз.								
Н.Контр.								
Затверд.		Сімахіна Г.О.				НУХТ ОП-4-7		

2.4. Опис технологічного процесу виробництва плавленого сиру та розробленої апаратурно-технологічної схеми.....	52
2.5. Організація контролю якості продукції з переліком використаних методик контролю.....	54
2.6. Технологічні розрахунки, матеріальні розрахунки витрат сировини, допоміжних матеріалів, баланс сировини і готової продукції тощо.....	56
Розділ 3. Екологічна частина.....	61
3.1. Характеристика відходів, стічних вод і викидів підприємства.....	61
3.2. Рекомендовані заходи щодо охорони навколишнього середовища.....	63
Розділ 4. Охорона праці на підприємстві.....	66
4.1. Аналіз небезпечних чинників виробництва та техніка безпеки при експлуатації обладнання.....	66
Висновки.....	70
Список використаних джерел.....	71

Вступ

Молочна промисловість стратегічно важлива для всієї харчової промисловості України з огляду на те, що: країна має сприятливі природні та кліматичні умови для вирощування худоби молочних порід; у перспективі передбачається зростання обсягів споживання молочних продуктів в Україні та за кордоном; цей сектор є дуже привабливим для інвесторів; Україна є провідним експортером згущеного молока, твердого сиру та масла. Молочна галузь є однією з провідних у структурі харчової промисловості України. До її складу входять підприємства з виробництва тваринного масла, суцільномолочної продукції, молочних консервів, сухого молока, сиру, бринзи, морозива, казеїну та іншої молочної продукції.

Кількість молокопереробних підприємств перевищує 300, проте рівень використання їх виробничих потужностей є незначним і коливається від 25 до 35% залежно від виду продукції [1].

Виробництво та переробка молока відбувається у кожній області країни, але перше місце посідає Вінницька область (857,3 тис. т), друге – Полтавська (796,4 тис. т), третє – Хмельницька (591,2 тис. т) [2]. Найбільші виробники молочної продукції в Україні: №1 «Терра Фуд», №2 «Молочний Альянс», №3 «Danone Україна», №4 «Альміра», №5 група компаній «Комо», №6 «Житомирський маслозавод» — компанія «Рудь», №7 «Люстдорф», №8 «Milkiland Україна», №9 «Вімм-Білл-Данн Україна», №10 «Волошкове поле» [3].

Майже всі категорії населення споживають молочні продукти – починаючи від немовлят до людей похилого віку. Молоко є джерелом білків, легкозасвоюваних жирів, вітамінів та мінералів, що необхідні для нормального росту, розвитку та функціонування організму. Кисломолочні продукти давно визнані дієтичними, завдяки високій засвоюваності та

					Кваліфікаційна робота			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив		Побрусило М.В.			Вступ	Літ.	Арк.	Аркцифв
Перевірів		Башта А.О.					8	76
Реценз.						НУХТ ОП-4-7		
Н.Контр.								
Затверд.		Сімахіна Г.О.						

стимулюванні секреторної функції шлунку, підшлункової залози. Окрім цього молочні продукти є джерелом легкозасвоюваної форми кальцію, що на даний час є досить актуальним, зважаючи на існуючі дефіцити в харчуванні населення.

Враховуючи ці та інші чинники на сучасному ринку постійно розширюється асортимент молочних продуктів оздоровчого призначення. До цієї групи можна віднести такі продукти, як йогурт питний зі злаками, насінням льону, чіа, ягодами годжі та асяя; сири зі шпинатом, базиліком, томатами, волоськими горіхами, пажитником; молоко вітамінізоване, безлактозне молоко та багато іншого. Дані збагачувачі із рослинної сировини чудово доповнюють та підсилюють корисну дію молочних продуктів.

Плавлений сир є джерелом повноцінного білку, жирних кислот; мінеральних речовин (кальцій, фосфор, калій, натрій, магній) [4]. Однак зважаючи на високу його калорійність, цього недостатньо, тому доцільним є додаткове збагачення плавленого сиру есенціальними речовинами.

Актуальним завданням на сьогодні, є розроблення молочних харчових продуктів які мають оздоровчу та профілактичну здатність впливу на організм людини та являються конкурентоспроможними, популярними на світовому ринку.

Тому **метою роботи** стало вдосконалення способу виробництва плавленого сиру оздоровчого призначення з використанням шроту гарбузового насіння та порошку кропиви.

Вибір плавленого сиру, як об'єкта збагачення, обумовлений його широким попитом у харчуванні населення, а також високою харчовою цінністю. Плавлений сир є цінним продуктом завдяки наявності в ньому високої концентрації білка й жиру, незамінних амінокислот, їх доброю збалансованістю, а також вмістом вітамінів, солей кальцію і фосфору, вкрай необхідних для нормальної життєдіяльності організму людини.

На сьогодні відомо, що пріоритетним і доцільним є поєднання тваринних та рослинних джерел. Тому нами запропоновано для отримання плавленого

					Вступ	Арк..
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		9

сиру в якості функціональних збагачувачів таку рослинну сировину, як шрот гарбузового насіння та порошок кропиви.

Обрана сировина є природним постачальником до організму людини біологічно активних речовин, що належать до категорії есенціальних.

Шрот з гарбузового насіння поєднує в своєму складі велику кількість цінних компонентів: білок, зокрема незамінні амінокислоти (аргінін, валін, глютамін, фенілаланін, гліцин тощо), каротиноїди, харчові волокна, вітаміни та мінеральні речовини [5,6].

Позитивний вплив кропиви на здоров'я людини пов'язаний з різноманітним вмістом корисних речовин: білка, мінеральних речовин і ефірних олій, каротину і вітаміну С, поліфенольних сполук, хлорофілу та інших цінних компонентів [7].

Для досягнення поставленої мети необхідно виконати такі **завдання**:

- проаналізувати сучасний стан виробництва функціональних харчових продуктів в Україні;
- дослідити стан і перспективи виробництва функціональних харчових продуктів та їх роль у життєдіяльності організму людини;
- проаналізувати сучасні способи проведення технологічних процесів виробництва плавленого сиру та визначити переваги та недоліки класичних технологій;
- розглянути нові напрями у виробництві функціональних продуктів на основі плавленого сиру;
- обрати та обґрунтувати вибір джерел функціональних інгредієнтів для збагачення та навести їх характеристику;
- охарактеризувати основну та допоміжну сировину, яка необхідна для виробництва сиру;
- визначити харчову та біологічну цінність сировини;
- розробити та описати принципово-технологічну схему плавленого сиру збагаченого шротом гарбузового насіння та порошком кропиви;

					Вступ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

- розробити та описати апаратурно-технологічну схему виробництва плавленого сиру збагаченого шротом гарбузового насіння та порошком кропиви.

					Вступ	Арк..
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		11

Розділ 1. Аналітичний огляд літератури з виробництва сирів

1.1 Функціональні харчові продукти як система екологічного захисту людини

Сучасні звички харчування людини є повною протилежністю здорового харчування. Швидкий темп життя змушує нас харчуватись на ходу, часто робити перекуси переважно фаст-фудом. Коли ми їмо швидко наш мозок не встигає зрозуміти, що вже почався прийом їжі і ми споживаємо надлишкову кількість. А фаст-фуд, окрім того, що майже не містить вітамінів, багатий на насичені жири, транс жири, що призводить до накопичення холестерину і утворення холестеринових бляшок на стінках судин. Надмірне стресове навантаження в поєднанні з дефіцитом мінеральних речовин, призводить до вичерпання життєвих сил організму людини. А сучасний стан екології тільки погіршує ситуацію. Через високу концентрацію викидних газів в повітрі, які містять важкі метали та радіонукліди, в організмі людини пришвидшуються вільно-радикальні реакції, що призводить до руйнування клітин або утворення злоякісних. Сукупність всіх цих чинників привела до підвищення рівня захворюваності людей на серцево-судинні та онкологічні захворювання, ожиріння, цукровий діабет, гіпотонію, так звані «хвороби цивілізації».

Проаналізувавши сучасний стан харчування населення України ми бачимо:

- значне перевищення раціональної норми у добовому раціоні за хлібом та хлібобулочними продуктами (на 123%), картоплею (на 148%), цукром (на 130%) та олією (на177%);
- зниження споживання з харчовими продуктами білка;

					Кваліфікаційна робота			
Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис	Дата				
Розробив		Побрусил М.В.			Розділ 1	Літ.	Арк.	Аркциів
Перевірів		Башта А.О.					12	76
Реценз.						НУХТ ОП-4-7		
Н.Контр.								
Затверд.		Сімахіна Г.О.						

захворювань, зберігають здоров'я в похилому віці та попереджають захворювання шлунково-кишкового тракту. Продукти збагачені функціональними інгредієнтами з низьким глікемічним індексом або харчовими волокнами посилюють відчуття насиченості і таким чином регулюють вагу. До таких речовини відносяться хітозан, лінолева кислота, капсацин та компоненти зеленого чаю, які знижують апетит та регулюють насиченість організму, тим самим уберігаючи від переїдання [9,10].

Тож можна сказати, що функціональні продукти необхідні для нормального функціонування організму людини і завдяки споживанню їх у складі щоденного раціону можна запобігти розвитку захворювань пов'язаних з харчуванням.

1.2. Аналіз сучасних способів проведення технологічних процесів виготовлення плавлених сирів

Сир досить поширений продукт і його люблять майже усі. Кожен обожнює сирну піцу або сирну запіканку, сир нарізаний шматочками або розплавлений на поверхні булочки, салат з сиром, сирки глазуровані або просто сир кисломолочний.

Сир — це харчовий продукт, що виготовляється з молока худоби: корів, кіз, овець, буйволів. Зазвичай має світло-жовтий або білий колір. Є багато різних видів сирів: тверді сичужні, напівтверді, м'які сичужні, грибні та розсоли. Всі вони поділяються на підгрупи і мають абсолютно різну технологію виготовлення, але спільним є підготовка сировини – молока.

Перевірене молоко за якістю та кількістю відправляють на пластинчасту пастеризаційно-охолоджувальну установку для підігріву до температури 40-50°C для кращого розділення і направляють на сепаратор-вершковідділювач з нормалізаційним пристроєм. Молоко нормалізують за вмістом жиру, щоб отриманий сир відповідав стандартам. Для знищення патогенних

					Розділ 1	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

мікроорганізмів в нормалізованій суміші, її піддають термічній обробці (температура пастеризації 65-75 °С).

Після пастеризації молоко охолоджують до температури 30 – 36 °С, яка є оптимальною для дії заквашувальних культур. Після цього молоко направляють у сировиготовлювачі, де безпосередньо відбувається процес сквашування нормалізованої суміші і утворення згустку. Для того щоб утворився щільний згусток до молока вносять хлористий кальцій. Після цього вносять заквашувальні культури. В залежності від того які ми культури використовуємо, ми отримуємо різні види сирів.

Щоб пришвидшити процес згортання до молочної суміші додають молокозсідальний фермент. Його готують у вигляді розчину за 20-30 хвилин до використання.

Після цього суміш ретельно перемішують і залишають у спокої до утворення щільного згустку з гострими краями при розколі і виділенням прозорої сироватки.

Згусток розрізають і ретельно перемішують для постановки зерна та видалення сироватки. На цьому етапі ретельно контролюють кислотність сироватки і за високого значення до сирного зерна з сироваткою вносять 5-15% пастеризованої води від кількості молочної суміші.

Щоб «видавити» якомога більше рідини із зерна, сир піддають другому нагріванню до 38 - 60 °С. Тим самим знову знищуються «непотрібні» бактерії, до того ж збільшується кількість амінокислот, які впливають на смак. У період вимішування після другого нагрівання кислотність сироватки наростає в межах від 1,0 до 1,5°Т і в кінці обробки складає 15±0,5°Т.

Із готового сирного зерна формують головки сиру. Формування та пресування сирів можна проводити двома способами.

Перший – це формування з пласта: після закінчення процесу обсушки, сирне зерно з сироваткою направляють у ванну попереднього пресування (формувальний апарат), де здійснюється формування сиру під шаром сироватки. Сирне зерно підпресовують при тиску від 1 до 4 кгс/см² протягом

					Розділ 1	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

20-30 хвилин. Після цього сирний пласт розрізується на бруски, які вкладають в чисті, продезінфіковані сирні форми. Сир маркується казеїновими цифрами, накривається кришками і ставиться під прес.

Другий – це формування насипом: суміш сирного зерна з сироваткою подають на перфорований барабан, де здійснюється відділення сироватки від зерна. Зневоднене сирне зерно в трубу для часткової посолки сирного зерна змішується з розсоллом, а потім направляється в барабанний відділювач розсолу. Сирне зерно розподіляють в чисті, продезінфіковані сирні форми. Наповнені сирною масою форми залишають протягом 30-40хв для самопресування маси під час якого форми 1-2 рази перевертають. Потім сир маркують казеїновими цифрами і пресують.

Пресовані головки солять. Занурюють у ванни з розсоллом або натирають сіллю вручну. Засолювання триває до 8 днів. Після її закінчення сири просушують на стелажах 5 – 6 днів і переносять для дозрівання у підвал.

Для дозрівання потрібна стабільна температура 10 – 15 °С і висока відносна вологість повітря 90 – 95%. Щоб головки не пом'ялися, і зберегли товарний вигляд, їх періодично перевертають, чистять від цвілі, миють у воді і просушують.

Після дозрівання сири покривають парафіном або воском. Але сьогодні це вже рідкість. На зміну прийшли полімерні плівки. Вони більш технологічні і забезпечують не тільки кращий захист сиру, але і скорочують відходи.

Приблизно за такою технологією створюється будь який твердий сир [11-14].

Вище описана класична технологія отримання сиру, але в залежності від того яке молоко ми використовуємо (коров'яче, козине, буйволяче; якої жирності); які заквашувальні культури вносимо; які температурні параметри другого нагрівання; який спосіб формування сирів та параметри дозрівання – ми отримуємо абсолютно різні сири за структурою (пористість, малюнок сирної маси), смаком та ароматом. На сучасному ринку існує широкий

					Розділ 1	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

асортимент сирів. А. Н. Корольов запропонував першу технологічну класифікацію сирів. В основу цієї класифікації покладено такі ознаки: спосіб коагуляції молока, ступінь зрілості, температура другого нагрівання, спосіб пресування, використання чеддеризації та умови дозрівання сиру.

На рисунку 1.1 зображена технологічна класифікація сирів за А. Н. Корольовим за якою сири поділяються на 15 груп сичужних і 3 групи кисломолочних [15].

Рис. 1.1. – Технологічна класифікація сирів

					Розділ 1	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

тверді сичужні сири поділяють:

- з високою температурою другого нагрівання, а також теркові сири;
- з низькою температурою другого; пресовані з гладкою кіркою і самопресовані, що дозрівають за участю слизу;
- з низькою температурою другого нагрівання і високим рівнем молочнокислого бродіння з чеддеризацією без плавлення сирної маси і з плавленням сирної маси.

Тверді сири групують на сири типу Швейцарського, сири типу Голландського, сири типу Чеддер, теркові сири [19].

Сири типу Швейцарського – виробляють з високою температурою другого нагрівання сирної маси (54-58 °С). Масова частка жиру в сухій речовині становить 50%, вологість – не більше 42%, вміст солі – 1,5...2,0%. Мікробіологічні процеси в цих сирах протікають сповільнено, що в значній мірі визначає їх термін дозрівання. Висока температура другого нагрівання обмежує видовий склад мікрофлори, сприяючи розвитку мезофільних і термофільних бактеріальних культур, зокрема термофільних молочнокислих паличок. У сирах даної групи при повільному накопиченні газу утворюються рідко розташовані, а крупні вічка. Сири мають термін дозрівання від 4 до 6 місяців у процесі якого в камерах використовують декілька різних температурних режимів (10-12 °С, 17-118 °С, 22-25 °С). У результаті ферментативних процесів, що протікають при дозріванні, ці сири мають виражений сирний, злегка солодкуватий смак і аромат. До цієї групи належать: Швейцарський, Алтайський, Радянський, Московський, Карпатський, Емментальський (Швейцарський блоковий), Український.

Сири типу Голандського – при виробництві застосовується низька температура другого нагрівання сирної маси (37-42 °С для жирних і 35-38 °С для сирів зниженої жирності (або без другого нагрівання)). Сири виробляють із пастеризованого молока з використанням заквасок з культур молочнокислих бактерій і ароматоутворюючих стрептококів. В процесі дозрівання застосовують в основному ступінчастий режим при температурі

					Розділ 1	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

10-12 °С, 14-16 °С, 12-14 °С і відносній вологості повітря 85-90%, 80-85%, 75-85% відповідно. Сири швидко дозрівають і вже у віці 1 - 2,5міс. Мають виражений сирний, трохи кислуватий смак. Сири групи Голландського мають практично однакові органолептичні показники за смаком і ароматом. До цієї групи належать: Голландський (брусковий – великий і малий, круглий), Костромський, Пошехонський, Углицький, Естонський, Ярославський, Буковинський, Дністровський, Степний, Російський [19].

Сири типу Чеддера – це пресовані сири з низькою температурою другого нагрівання (38-42 °С) та чеддеризацією сирної маси. Особливістю технології сирів групи Чеддера є те, що оброблену сирну масу направляють у формувальний апарат, де сирний пласт пресують, розрізають на блоки і направляють на чеддеризацію. Чеддеризація сирної маси відбувається на спеціальних візках при температурі 30-32 °С протягом 1,5 2 год. У результаті чеддеризації підсилюється розвиток молочнокислого бродіння й накопичується молочна кислота, яка впливає на білок, робить масу м'якою, тягучою, розшаровує її на тонкі, листоподібні шари. При цьому відбувається газоутворення, в результаті чого утворюються вічка неправильної форми. Тривалість дозрівання сиру становить 3 міс. причому перші 1 - 1,5 міс. вони дозрівають при температурі 10 - 14°С, а завершальна стадія дозрівання проводиться при температурі 8 -10°С.

Теркові сири – виробляють за технологією Швейцарського, але з більш високим другим нагріванням (68°С), а отже і більше тривалим дозріванням. Наприклад, термін дозрівання Гірноалтайського сиру становить 350 днів, а Кавказького середньої зрілості 90 діб та вищої зрілості 180 діб. У період дозрівання сири втрачають багато вологи й консистенція зрілих сирів дуже щільна. Смак і аромат їх гострий, солодкуватий, пряний; Кавказького середньої зрілості – злегка кислуватий. До цієї групи належать: Гірноалтайський, Кавказький середньої та вищої зрілості. Масова частка жиру в цих сирах 45%, вологи – відповідно 30, 38 і 30, солі 1-2%. Сири добре

					Розділ 1	Арк..
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20

зберігаються при підвищених температурах і вживаються у натертому вигляді [20].

Досить популярною є група м'яких сирів, які визрівають за участю мікроскопічних грибів (плісені). Ця група поділяється на такі види:

- сири, які визрівають за участю молочнокислих бактерій і білої плісені, яка розвивається на поверхні сиру. Особливістю технології є те, що закваску вносять при низькій температурі 18...19 °С та 19,5...20,5 °С, витримують 20...60 хв (для наростання кислотності до 21...22 °Т) потім підігрівають до 32...33 °С і додають розчин 40 % хлориду кальцію. Лише потім вносять молокозсідальний фермент і плісень *Penic. candidum*. В процесі визрівання на 4-5 добу на поверхні сиру з'являється міцелій білої плісені. Тоді сири перевертають, щоб плісень рівномірно росла по всій поверхні. Смак і запах сирів – гострі, пікантні. До цієї групи відносять: російський камамбер та білий десертний.
- сири які визрівають за участю молочнокислих бактерій і блакитної плісені, яка розвивається у тісті сиру: рокфор. Особливістю технології є використання молока вівці та роздільної гомогенізації вершків. Для цієї групи сирів використовують плісень *Penic. roqueforti*. Після соління роблять проколювання, щоб створити умови для розвитку плісеней всередині головки. Визрівання сиру проводять при низькій температурі не більше 5 – 8 °С і відносній вологості повітря 92 – 95 %. Смак - гострий, солоний, пікантний, з легкою гіркотою; консистенція - ніжна, масляниста [21].

Тож як ми бачимо асортимент сирів дуже широкий і всі вони мають свої особливості технології. Варто лише змінити вид вихідної сировини, закваску чи температурний режим обробки зерна отримуємо зовсім різні сири неповторні за своїми смаковими властивостями.

					Розділ 1	Арк..
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

1.3. Переваги та недоліки класичних технологій отримання плавлених сирів

З технологічної точки зору сироваріння досить тривалий і клопіткий процес. По-перше потрібно мати високого рівня точності обладнання для перевірки вхідної сировини, адже сучасні способи фальсифікації молока настільки розвинені, що виявити їх дуже важко, а вихід готового продукту напряду залежить від якості сировини (масова частка жиру в молоці, казеїну, кислотність та інші показники). По-друге під час виготовлення сиру дуже важливо дотримуватись санітарно-гігієнічних норм, адже значна частина процесів виконується вручну і готовий сир не проходить ніякої теплової обробки, яка б знищила патогенну мікрофлору. На даний час існують технології повністю закритих ліній виготовлення сирів, але вони мало де застосовуються. По-третє сир має тривалі терміни визрівання, що потребує значних витрат ручної праці на стадії догляду за сиром, а також потребує значних оборотних коштів на закупівлю сировини, так як реалізація готового продукту можлива лише через 2 місяці.

Найбільше значення під час виготовлення мають такі етапи виробництва, як теплова обробка молока, формування сиру, тож розглянемо недоліки та переваги їх.

Теплова обробка молока: є декілька способів проведення цього процесу: перший – це пастеризація короткочасна — нагрівання до 72—75 °С з витримуванням при цій температурі в поточному витримнику протягом 15—20 с; другий – пастеризація тривала, або низькотемпературна — нагрівання до 63—65 °С з витримуванням протягом 25—30 хв; третій – миттєва пастеризація — 85 °С і вище без витримування [22].

Недоліком тривалої пастеризації є те що руйнуються майже всі вітаміни і не знищуються спорові бактерії, тому проводять процес дозрівання молока під час якого проростають спори і потім повторну пастеризацію. Миттєва пастеризація не підходить, адже якщо молоко піддавати тепловій

					Розділ 1	Арк..
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

обробці за температури вищої 75°C сир буде крихким із тріщинками. Хоча ця теплова обробка вбиває всі види бактерій (навіть їх спори). Тож найоптимальнішою є короткочасна пастеризація, яка збереже вітаміни, не перевищує температурних меж обробки молока і досить ефективна у знешкодженні патогенної мікрофлори.

Формування сирних голівок: формування насипом можливе проведення часткового посолу сирного зерна, що скоротить процес соління на 0,5-1,0 добу. Розподіл зерна по формам проводиться в ручну, що збільшує розсипання сирного зерна і можливість мікробіологічного забруднення сиру через халатність працівників. Ще недоліком є те, що збільшується тривалість пресування, оскільки спочатку сирне зерно самопресується у формах (при цьому форми перевертають 1-2 рази), а потім пресуються на пресах. Хоча сам процес формування швидший за формування з пласту.

Формування сиру з пласту скорочується процес пресування сиру оскільки сирне зерно спочатку підпресовується під шаром сироватки, але сам процес формування сирів триває довше. Соління відповідно відбувається довше, бо за цього способу не можлива попередня часткова посолка сирного зерна.

Тож як ми бачимо технологія сироваріння має ряд недоліків, які вимагають вирішення шляхом розробки нових технологій і техніки. Але найбільшим недоліком – є втрата біологічно активних речовин на які багата вихідна сировина – молоко. Тому перед технологами постає задача розроблення технологій збагачення сирів функціонально активними інгредієнтами.

Як підсумок можна сказати, що перевагами класичних технологій виробництва плавлених сирів є:

- плавлений сир є хорошою харчовою основою для збагачення природніми джерелами функціональних інгредієнтів;
- не висока калорійність продукту;

- відносно низька вартість оскільки використовують тверді сири які за фізико-хімічними показниками не відповідають вимогам твердих сирів, але безпечні для споживання;
- зручна форма приваблює молодь, якщо йдеться про швидкий і смачний перекус.

До найважливіших недоліків відноситься довготривалість процесу сироваріння, низький вміст вітамінів та мінералі за рахунок їх втрат в ході технологічного процесу, одноманітність асортименту.

1.4. Структура підприємства, опис цеху з виготовлення плавленого сиру

Молочний завод виготовляє продукцію з тривалим терміном зберігання (сир твердий, сирний продукт, сир плавлений та згущене молоко), а отже він розміщується поблизу сировинної бази, недалеко від фермерських господарств. Бажано щоб поряд з підприємством було одразу декілька постачальників, оскільки підприємство розраховане на перероблення 60 тонн молока за день.

Області України в яких поширене молочно-м'ясне господарство, які являються постачальниками молока – це Вінницька, Полтавська, Львівська, Чернівецька, Тернопільська, Чернігівська. Саме тому підприємство розміщене в Чернігівській області в селі Коломицівка, Носівського району.

Чернігівська область має досить значну кількість фермерських господарств, не далеко від Полтавської та Вінницької областей та хорошу транспортну розв'язку. Селище розміщене на перетині крупних міжобласних транспортних шляхів, неподалік від таких міст як, Ніжин, Прилуки, Ічня, Бровари, Київ що є дуже зручно для реалізації готової продукції, а також постачання допоміжної сировини та матеріалів. Окрім цього на території селища розміщене фермерське господарство, яке забезпечуватиме виробництво свіжою та якісною сировиною, а також недалеко від селища розміщене ще одна ферма. В загальному в області налічується близько 40

					Розділ 1	Арк..
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

фермерських молочних господарств, що є дуже важливим для нормального функціонування заводу.

Паропостачання: на території підприємства розміщена автономна котельня. Вона забезпечує підприємство гарячою водою і паром, що використовують для технологічних потреб заводу і для опалення приміщень. У котельні встановлено три котли, два з яких працюють на пілєтах (твердопаливні) і один на природному газі.

Електропостачання: електроенергія на потреби підприємства постачається з міської електромережі.

Водопостачання: оскільки підприємство потребує значну кількість води, тому для зменшення навантаження на місцеву мережу водопостачання підприємство має артезіанську свердловину. Для зберігання води використовують 2 резервуари, що знаходяться на території підприємства безпосередньо біля свердловини.

Холодопостачання: для сирзаводу дуже важливим пунктом є холодопостачання, адже сир повинен дозрівати певний час в камерах з постійною температурою. Для отримання потрібних температур встановлено фреонову холодильну установку загальною продуктивністю 500 кВт, яка працює в автономному режимі. А також використовуються 2 компресори Hanbell RC2-320b по 250 кВт.

На підприємстві працює місцеве населення, а також населення з сусідніх селищ.

Молокопереробне підприємство загальною потужністю перероблення 60 тонн молока за зміну.

Підприємство вироблятиме:

- сир твердий – 40%
- сирний продукт – 15%
- сир плавлений – 25%
- сухе молоко – 10%
- суха сироватка – 10%

					Розділ 1	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

Зокрема на даному підприємству розглядається виготовлення плавленого сиру, збагаченого шротом гарбузового насіння та кропивою, який справлятиме оздоровчий ефект на організм людини. Цей продукт допоможе розширити асортимент і зацікавити більше покупців, оскільки на даний час є дуже актуальними продукти зі збалансованим складом.

Готова продукція буде реалізуватися на місцевому ринку по всій області, а також постачатиметься в інші ближні області та закордон.

Підприємство поділяється на такі корпуси, як адміністративний, виробничий, допоміжний (котельня, склад матеріалів). Виробничий корпус має декілька цехів: приймальне відділення, апаратний цех, сирцех, цех плавлених сирів, цех сушіння молока та сироватки.

Цех з виготовлення плавлених сирів обладнаний всім необхідним обладнанням: машина для зняття полімерної плівки з твердих сирів, вовчок, вальцовка, завантажувальний ковш, ваги, плавильний апарат, гомогенізатор, фасувальна машина, охолоджувач тунельного типу, стіл для фасування сиру в ящики та заклеювання їх. Також в цеху є декілька ємностей, які призначені для зберігання підготовленого твердого сиру та збагачувачів.

1.5. Обґрунтування вибору плавленого сиру та способів його виробництва.

1.5.1. Аналіз сучасного асортименту продукції, способів виробництва та технологічного устаткування на підприємстві.

Плавлені сири являють собою молочний харчовий продукт, що виробляється з різних видів сичужних сирів, масла коров'ячого, сиру, та інших молочних продуктів з смаковими наповнювачами і спеціями або без них шляхом теплової обробки суміші з додаванням спеціальних солей-плавників. Асортимент плавлених сирів налічує понад 100 найменувань відповідно до нормативної документації. Однак точної класифікації плавлених сирів не має.

					Розділ 1	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

Найпоширенішою класифікацією є класифікація плавлених сирів за консистенцією згідно з якою сири поділяють на шість груп: скибковий, пастоподібні, ковбасні, солодкі, консервні, сири до обіду. Технологія сирів кожної групи має свої особливості, сири різних груп відрізняються за хімічним складом і органолептичними властивостями.

Скибкові плавлені сири – основна сировина сичужні сири та молочних продуктів. Ця група плавлених сирів поділяється на дві групи: сири без смакових наповнювачів та сири з смаковими наповнювачами і спеціями. Сир добре ріжеться на скибочки.

Ковбасні плавлені сири – основною сировиною є нежирний сир з додаванням сичужних сирів різних видів і молочних продуктів (сир, масло, сухе молоко, сироватка згущена і суха). Плавлений сир розфасований у вигляді батонів і копчені в камерах чи за допомогою коптільного препарату.

Пастоподібні плавлені сири – відрізняються від інших сирів більш ніжною консистенцією. Характеризуються високим вмістом жиру і вираженим сирним смаком або смаком наповнювача. Більшість сирів фасують в полістирольні коробочки і стаканчики масою нетто 100-200 г.

Солодкі плавлені сири – основною сировиною є нежирні та свіжі несолоні сири. Вони відрізняються від інших плавлених сирів тим, що містять від 16 до 30% цукру. При виробленні солодких сирів вносять буряковий цукор і наповнювачі (мед, горіхи, какао, кава, плодово-ягідні есенції, цикорій, сиропи, соки), які і додають сирам своєрідний смак і запах.

Консервовані плавлені сири – відрізняються від інших сирів тим, що вони піддаються тепловій обробці (сушінню). Завдяки такому етапу виробництва плавлені сири набувають стійкості до мікробіологічного псування, тобто збільшується їх термін зберігання. Основною сировиною для отримання цих сирів є тверді сичужні сири.

Плавлені сири до обіду – основною сировиною є дрібні сичужні сири, вершкове масло, сметана, а також сухе молоко та нежирний сир. Їх

використовують в якості смакової приправи до перших і других страв для приготування соусів і підлив [23].

Тож за класичною технологією плавлені сири виготовляють із твердих сирів, нежирних сирів, кисломолочних сирів, іншої молочної сировини (масло вершкове, вершки, молоко сухе, суха сироватка) та з додаванням цукру, солі, спецій, наповнювачів. Вона включає такі основні етапи виробництва: підготовка сиру та допоміжних компонентів, змішування суміші, плавлення сирної маси, гомогенізація, фасування, охолодження, маркування, пакування.

Підготовка сиру: з твердих сирів знімається полімерна плівка за допомогою гарячої води або струмені пари, потім витримують в гарячій воді для розм'якшення кірки, яку згодом зрізають. Очищені сири розрізають на сирорізках, подрібнюють на вовчку та розтирають на вальцювальних машинах до тонкого помелу.

Підготовка допоміжних компонентів: вершкове масло розморожують і подрібнюють на шматки; вершки фільтрують; сухі компоненти просіюють і перевіряють на метало домішки.

Змішування суміші: суміш складається згідно рецептури. Вносять солі-плавители, збагачувачі і смакові наповнювачі в попередньо подрібнену основну сировину. Потім суміш витримують протягом 2-3 годин для набухання білка.

Плавлення сирної маси: здійснюють в спеціальних закритих котлах з паровою сорочкою і мішалкою. Сирну масу нагрівають поступово подачею гострого пара в між стінний простір котла, а також введенням пара безпосередньо в сирну масу. Температура плавлення сиру коливається в межах 75 ... 80 ° С. Тривалість плавлення становить 15-20 хвилин. Закінчення процесу плавлення визначають за станом маси, яка стає однорідною і досить плинною, не має нерозплавлені частиночки сиру.

плавлений сир дозволяє створити новий вид сиру функціонального призначення, підвищеної харчової і біологічної цінності, який має вишуканий смак та високі органолептичні показники, що дає можливість, розширити асортимент продукції функціонального призначення.

З розрахунків видно, що при вживанні 100 г сиру добові потреби організму забезпечуються на 22,85 % у білку, на 19,78 % у вітаміні В1; на 27,2 % у вітаміні В2; на 25,4 %- у вітаміні РР та на 15,1 % у вітаміні А. Окрім цього високі значення інтегрального скору мають такі мінеральних речовин, як кальцій (добова потреба забезпечуються на 41,4 %), фосфор (на 19,4 %), натрій (на 48,62 %) та калій (на 21,7 %). Виходячи з отриманих розрахунків можна сказати, що отриманий сир відноситься до категорії харчових продуктів функціонального призначення [25].

Вчені Національного університету харчових технологій – Галина Поліщук та Анна Кушіль займаються розробкою нових видів сирів з базиліком та руколлою. Виявлено, що обидва види пряно-ароматичної рослинної сировини у кількості від 0,3 до 1,0 % за масою надають сиру оригінальні органолептичні властивості і добре поєднуються з білковою основою за смаком та ароматом. Часточки листя пряно-ароматичних рослин у сирній масі знаходяться у вигляді яскравих включень зеленого або фіолетового кольору, а самій масі надають легкого барвного відтінку за рахунок вмісту натуральних пігментів – хлорофілу та антоціанів.

За результатами проведеного дослідження розроблено нові види сиру з базиліком та руколлою з оригінальними органолептичними показниками. Даний сир з пряно-ароматичними інгредієнтами є корисним, біологічно повноцінним харчовим продуктом і буде користуватися підвищеним попитом у споживачів усіх вікових груп [26].

Викладачі Харківського державного університету харчування та торгівлі розробили корисну модель плавленого сиру з рослинними добавками.

					Розділ 1	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		30

Склад плавленого сиру з рослинними добавками, що містить сири сичугові, сири для плавлення, сири нежирні, молоко сухе знежирене, вершки із коров'ячого молока, масло селянське, солі-плавники, воду питну та свіжу зелень петрушки, який відрізняється тим, що як рослинна сировина вноситься дрібнодисперсний порошок із зелені петрушки (2-5 мас. %), дрібнодисперсний порошок із лаврового листа, перцю чорного та перцю духмяного (0,9-1,5 мас. %) та фітоекстракт у формі 40 мас. % водно-спиртового розчину із лаврового листа, перцю чорного та перцю духмяного (2-2,5 мас. %).

Технічним результатом, який досягається при використанні запропонованого складу плавленого сиру з рослинними добавками, є отримання комбінованого функціонального харчового продукту підвищеної біологічної цінності з антиоксидантними властивостями, з оригінальним смаком та ароматом, подовженим терміном зберігання. За хімічним складом і вмістом БАР (хлорофілу а і b, каротину, L-аскорбінової кислоти, фенольних сполук, 10 ароматичних речовин та ін.) склад плавленого сиру перевершує аналоги та може застосовуватися як профілактичний продукт з потенційною імуномодулюючою дією та зберігається в 2 рази довше, ніж аналоги [27].

Працівники Національного університету харчових технологій – Грек О.В., Тимчук А.О., Немчик Т.М. розробили спосіб виробництва сиру з клітковиною. Перед гомогенізацією в молочний концентрат вносять суміш білкового концентрату та клітковини в кількості 5-10 % до маси молочного концентрату, причому суміш білкового концентрату, отриманого з пермеату його ультрафільтрацією та клітковини в кількості 2-4 % до маси суміші піддають тепловій обробці. Суміш для введення в молочний концентрат складається із білкового концентрату та клітковини. Завдяки використанню білкового концентрату отриманого з пермеату, продукт збагачується альбумінами та глобулінами.

Клітковина необхідна людині, бо виконує кілька важливих функцій: механічно стимулює роботу кишечника, що так важливо в нашу епоху

					Розділ 1	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		31

малорухливого життя; сприяє адсорбції отрутних сполук, які утворюються в організмі, або потрапляють в нього з оточуючого середовища; адсорбує від жовчних кислот, з якими пов'язаний рівень холестерину в крові. Використання клітковини збільшує харчову цінність продукту, вона позитивно впливає на травну систему людини, сприяє повноцінному засвоєнню їжі.

Встановлено оптимальну кількість суміші білкового концентрату та клітковини, вона складає 5-10 % від маси молочного концентрату. Менша кількість суміші не задовольняє вимогам із-за рідкої консистенції, тоді як її надлишок робить його консистенцію надто в'язкою, нехарактерною для даного продукту. Оптимальна кількість клітковини 2-4 % від маси суміші. Менша кількість клітковини не забезпечує достатню в'язкість, а більша дає надто в'язку, з помітними грудочками добавки консистенцію.

Запропонований спосіб виробництва сиру з додаванням суміші із білкового концентрату та клітковини дає можливість отримати продукт з більшою харчовою цінністю, розширити асортимент сирів та оптимально використати сировину [28].

Кандидатом технічних наук Сорокіною С.В. було запропоновано технологію виготовлення плавленого сир збагаченого рослинними компонентами. Зразки нових видів плавленого сиру одержували шляхом внесення різного відсотку овочево-рослинної сировини (від 3 % до 5 % від загальної маси продукту) до основної сировини. В якості збагачувачів було обрано суміш порошку з кропу та пшеничних зародків. В результаті досліджень було встановлено, що введення натуральних вітамінів та антиокислювачів у молочні продукти, такі як плавлений сир, шляхом додавання у продукт добавки з овочево-рослинної сировини, здійснює позитивний вплив на біологічну та харчову цінність продукту, підвищення стійкості продукту при зберіганні, гальмує гідролітичні процеси у молочному жирі, інгібує швидкість утворення перекисів та карбонових сполук [29].

					Розділ 1	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		32

Кандидат технічних наук О.В. Грек разом з Онопрійчук О.О. та Талалай Н.М. створили функціональний продукт на основі альбумінного сиру. Як біологічно активну добавку рослинного походження було обрано шрот гарбузовий харчовий (ТУ У 24333456.001-00), який одержують після екстрагування олії з очищеного насіння гарбуза. Споживання шроту сприяє захисту слизової оболонки від механічних та хімічних подразників, патогенної та гнилісної мікрофлори, зниженню рівня цукру в крові, посиленню жовчовиділення, секреції кишкових залоз, відновленню нормальної мікрофлори кишечника та покращенню кишкової перистальтики.

Як молочну основу обрано альбумінний сир завдяки не тільки високим біологічним і харчовим властивостям, але й тому, що переробка сироватки дає можливість частково вирішити завдання безвідходного виробництва в молочній промисловості, і, як наслідок, запобігти забрудненню навколишнього середовища. Завдяки введенню сироватки як рецептурного компонента готовий продукт набуває стабільної структури, підвищується його біологічна цінність.

Амінокислотний склад сироваткових білків, отриманих термокислотою коагуляцією, відповідає потребам організму людини найповніше, їх харчова і біологічна цінність є виключно високою. Тому проблема отримання і раціонального використання біологічно цінних речовин у харчуванні людини є актуальною в усьому світі. Розробку нових комбінованих альбумінних продуктів підвищеної біологічної цінності, які позитивно впливають на фізіологічні функції організму людини, вважаємо актуальною і доцільною з погляду функціонального харчування [30].

Павлюк Р.Ю., Коробець Н.В. запропонували склад сиру з рослинними добавками. До сиру вноситься дрібнодисперсний порошок із зелені петрушки (2-5 мас. %), дрібнодисперсний порошок із лаврового листа, перцю чорного та перцю духмяного (0,9-1,5 мас. %) та фітоекстракт у формі 40 мас. % водно-спиртового розчину із лаврового листа, перцю чорного та перцю духмяного (2-2,5 мас. %).

					Розділ 1	Арк.
						33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Технічним результатом, який досягається при використанні запропонованого складу є отримання комбінованого функціонального харчового продукту підвищеної біологічної цінності з антиоксидантними властивостями, з оригінальним смаком та ароматом, подовженим терміном зберігання.

За хімічним складом і вмістом БАР (хлорофілу а і b, каротину, L-аскорбінової кислоти, фенольних сполук, ароматичних речовин та ін.) склад сиру перевершує аналоги та може застосовуватися як профілактичний продукт з потенційною імуномодулюючою дією та зберігається в 2 рази довше, ніж аналоги. Використання даного складу дозволить розширити асортимент сирів з добавками [31].

1.6. Техніко-економічне обґрунтування запропонованого способу отримання плавленого сиру оздоровчого призначення

Плавлений сир це улюблений продукт кожного з нас. Ми всі обожаємо його ніжну текстуру і вершковий смак, любимо мастити ним бутерброди, додавати до паштету чи ще якихось страв. Цей продукт є дешевшим у порівнянні з іншими видами сирів, хоча за своїми смаковими властивостями не поступається їм. Плавлений сир має довший термін зберігання, і менш чутливий до перепадів температури, що збільшує як сезон його продажу так і тривалість реалізації.

У квітні 2019 року відмічається нарощування виробництва кисло-молочних груп сирів — на 4,5% (6,0 тис. т) та плавлених — на 17% (2,5 тис. т). В той же час виготовлення твердих сирів знизилося на 15,4%, до 7 тис. т, порівняно з квітнем 2018 р. Представниками групи плавлених сирів є - плавлені сири «Міський», «Вершковий», «До сніданку», «Голландський», «Особливий», «Російський», «Костромський», «Подільський», «Київський», «Дружба», «Вершковий з кмином», «Вершковий зі спеціями», «Миргородський зі спеціями» інші [32].

					Розділ 1	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		34

Конкурс «Фаворит» провів опитування споживачів, якому плавленому сиру вони віддають перевагу серед представлених на ринку України. За результатами опитування рейтинг виробників виглядає так:

- «Весела Корівка» (Бель Шостка Україна);
- «Ферма» (Терра Фуд);
- «Комо» (західна молочна група (Дубномолоко));
- «Звени Гора» (Зенигородський сироробний комбінат);
- «Hochland»;
- «President» (Лакталіс);
- «Янтар» (Баштанський СЗ);
- «Шостка» (Бель Шостка Україна);
- «Тульчинка» (Тульчинський маслосир завод);
- «Наш молочник» (Укрпродукт Груп) [33].

Тож як ми бачимо з вище наведених даних плавлений сир є популярним продуктом серед споживачів і збільшення обсягів його виробництва потребує пошуку нових видів, тобто розширення асортименту.

Враховуючи сучасні тенденції в харчовій галузі доцільним являється виготовлення плавлених сирів збагачених рослинними добавками. Це допоможе розширити асортимент плавлених сирів, а також надати їм функціональних властивосте, що в даний час є актуальним.

В якості збагачувачів плавленого сиру було обрано шрот гарбузового насіння та порошок кропиви. Шрот гарбузового насіння є побічним продуктом в технології отримання гарбузової олії, тому він є відносно дешевим і доступним. Кропива – це трав'яниста дикоросла рослина, яка поширена по всій території України. Тож вона являється досить доступною сировиною. Окрім цього технологія її перероблення проста, тому вона має відносно низьку вартість.

Розділ 2. Технологічна частина

2.1. Характеристика сировини для виробництва плавленого сиру, її харчова та біологічна цінність

Основною сировиною для виготовлення плавленого сиру є сир твердий та солі плавителі.

Солі-плавителі – використовують для запобігання денатурації і дегідратації білка, вони мають здатність зв'язувати кальцій і посилювати іонний зв'язок, що являється гарантією отримання якісного готового продукту. Найчастіше виробники плавлених сирів використовують такі солі-плавителі, як цитрат натрію, гідрофосфат натрію, гідропірофосфат натрію, триполіфосфат натрію, фосфатна добавка «Фонакон», фосфатна добавка «Поліфан».

Істотне значення для отримання якісного продукту має активна кислотність солі-плавителя. Вона повинна бути обрана з таким розрахунком, щоб отримати плавлений сир оптимальної кислотності. Плавлені сири, вироблені з різними солями-плавителями мають різне оптимальне значення активної кислотності рН, так сири, вироблені з гідрофосфатом натрію, мають рН 5,5 - 5,8; з цитратом натрію-5,3 - 5,6; з сумішшю триполіфосфату натрію і гідрофосфату натрію-5,4-5,7.

Якщо оптимальне значення рН плавленого сиру вище рН сировини, то слід використовувати лужні солі, якщо навпаки, то необхідно застосовувати кислі солі, значення рН яких нижче значення рН сировини.

У тих випадках, коли рН сировини і оптимальні значення рН плавленого сиру близькі між собою, рН солі-плавителя також повинен бути близьким до цього значення.

					Кваліфікаційна робота			
Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис	Дата				
Розробив		Побрусилко М.В.			Розділ 2	Літ.	Арк.	Аркцшів
Перевірів		Башта А.О.					36	76
Реценз.						НУХТ ОП-4-7		
Н.Контр.								
Затверд.		Сімахіна Г.О.						

А також при виборі солей-плавителів потрібно враховувати вид одержуваного плавленого сиру. Для скибкових плавлених сирів необхідно використовувати цитрати, для пастоподібних сирів-суміші цитратів з фосфатами.

Встановлено, що максимальна кількість солей-плавителів не повинна перевищувати для цитратів 3%, і фосфатів-2% в перерахунку на безводну сіль [34].

Сир – це білковий молочний продукт, отриманий внаслідок зсідання молочної сировини під дією молокозсідальних ферментів, закваски, або впливу фізико-хімічних чинників, без повної чи часткової заміни жодної зі складових частин молочної сировини [35]. Він багатий на білок (18-25%), вітаміни: РР (6,2 мг), В2 (0,38 мг), С (0,7мг) В1 (0,03 мг), Е (0,6 мг); жирні кислоти: лауринова (1,38 г), міристинова (3,34 г), пальмітинова (6,97 г), стеаринова (1,57 г) та мінеральні речовини : (кальцій – 1000 мг, фосфор – 600 мг, калій – 100мг, натрій 1100мг, магній – 55 мг) [36].

Для виготовлення плавленого сиру використовують дозрілі тверді сири, які мають зовнішні дефекти і не можуть реалізуватися, як тверді сичужні сири. При відборі сирів особливу увагу звертають на їх запах і смак, а також ступінь дозрілості. При складанні суміші для плавлення плавленого сиру поєднують сири недозрілі із перезрілими, що отримати суміш середньої зрілості.

Твердий сир, що іде на виробництво плавлених сирів має відповідати вимогам ДСТУ 6003:2008. Сири тверді. В табл. 2.1 наведено фізико-хімічні та мікробіологічні показники, яким має відповідати твердий сир [35].

Таблиця 2.1 «Фізико-хімічні та мікробіологічні показники твердого сиру»

Назва показника	Норма
1	2
Фізико-хімічні показники:	
Масова частка жиру в сухій речовині, %, не менше ніж	40

1	2
Масова частка вологи, %, не більше ніж	47
Масова частка кухонної солі, %, не більше ніж	3
Мікробіологічні показники:	
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи) в 0,01 г сиру	Не дозволено
Патогенні мікроорганізми, а також бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 25 г сиру	Не дозволено
<i>Staphylococcus aureus</i> , КУО, в 1 г сиру, не більше ніж	$5 \cdot 10^2$
<i>Listeria monocytogenes</i> , в 25 г	Не дозволено

Як ми бачимо основною сировиною для плавленого сиру є твердий сир, який виготовляється із молока. Молоко – це секрет молочних залоз корів, що виробляється під час лактації; це пряма емульсія – жир у воді. Висока харчова цінність молока обумовлена тим, що воно містить всі необхідні людині поживні речовини, які добре збалансовані, засвоюються легко і повністю. Одні з основних компонентів молока – повноцінні білки. З молочної сировини виділено біологічно активний білок ангіогенін (спільні роботи співробітників Інституту біохімії ім. О.М. Баха і Московського державного університету прикладної біотехнології), який є стимулятором росту кровоносних судин.

Молочний жир легко засвоюється організмом, тому що є присутнім в молоці в тонкодиспергованому вигляді (у вигляді дрібних жирових кульок) і має низьку температуру плавлення (28-30 ° С). В склад молочного жиру входить велика кількість жирних кислот, але недоліком молочного жиру є невисокий вміст поліненасичених жирних кислот (лінолевої, ліноленової і ін.). Разом з тим в молочному жирі містяться дефіцитна арахідонової кислота, жирні кислоти з коротким ланцюгом, фосфоліпіди, що підвищує його харчову цінність. Лактоза, або молочний цукор, є джерелом для

отримання одного з найбільш відомих пребіотиків – лактулози, має властивість покращувати всмоктування кальцію.

У молоці містяться вітаміни (А, С, бета-каротин, Р, В1, В2 і ін.), ферменти, гормони, мінеральні речовини, в першу чергу кальцій. Молочні продукти є найбільш багатим джерелом кальцію, добова потреба в ньому на 75-80% задовольняється за рахунок молочних продуктів. У складі молочних продуктів кальцій всмоктується краще, ніж в складі інших харчових продуктів, так як знаходиться в біозасвоєній формі. [37]

Як ми бачимо з вище наведених даних молоко є дуже корисним для організму людини, воно є джерелом білку, жирів та кальцію. Отже продукти отримані з нього мають схожий хімічний склад, але в значно нижчих концентрація за рахунок втрат корисних речовин під час технологічного процесу.

Молоко приймають згідно ДСТУ 3662-97 «Молоко коров'яче незбиране. Вимоги при закупівлі» не нижче другого ґатунку. Відповідно до цього стандарту молоко має бути натуральним, цільним з чистим, без сторонніх, невластивих свіжому молоку, присмаків і запахів [38].

2.2. Характеристика допоміжної сировини та матеріалів для виготовлення сиру плавленого.

До допоміжної сировини відносять: масло, вершки, сіль, шрот гарбузового насіння та порошок кропиви.

Масло вершкове – що виробляють з вершків та (або) продуктів переробляння молока, яке має специфічний притаманний йому смак, запах та пластичну консистенцію за температури (12 ± 2) °С, з вмістом молочного жиру не меншим ніж 61,5 %, що становить однорідну емульсію типу «вода в жирі».

Під час приймання на підприємство масло перевіряють за кількісними та якісними показниками, які повинні відповідати вимогам ДСТУ 4339:2005

					Розділ 2	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		39

«Масло вершкове». В таб. 2.2 наведені фізико-хімічні та мікробіологічні показники масла вершкового.

Таблиця 2.2. «Фізико-хімічні та мікробіологічні показники масла вершкового» [39].

Назва показника	Норма
Масова частка жиру	80-85
Титрована кислотність, або рН плазми масла	не більше ніж 23 °Т або рН не менше ніж 6,25
Кількість мезофільних аеробних I та факультативно-анаеробних I мікроорганізмів, не більше ніж, ' КУО/г	5*10 ⁵
Колі-форми, не дозволено в г продукту	0,01
Патогенні, в т.ч. сальмонели	25
Стафілококи золотисті, не дозволено в г продукту	1,0
Дріжджі в 1 г не більше ніж	100
Плісняві гриби, КУО в 1 г, не більше ніж	100
Лістерія моноцитогенес, не дозволено в г продукту	25

Згідно з новим ДСТУ, не дозволено застосовувати будь-які жири та вершки, окрім тих, що отримані з коров'ячого молока.

Енергетична цінність масла вершкового становить 717 ккал (при споживанні 100 г продукту). За хімічним складом – молочний жир з незначною кількістю білків, вуглеводів, жиророзчинних вітамінів та мінеральних речовин. У 100 грамах вершкового масла міститься 81,11 грам жирів з них 51,37 г. насичені жири (пальмітинова, стеаринова, міристинова, масляна, лауринова і капронова жирні кислоти), 21,02 г. мононенасичені жири (олеїнова, та елаїдинова жирні кислоти) та 3,04 г. поліненасичені жири (лінолева, омега-6 с, ліноленова жирні кислоти). Тож як ми бачимо склад масла багатий на корисні для організму жирні кислоти. Окрім цього масло

містить 0,85 г. білків, 0,06 г вуглеводів, 2,32 мг. вітаміну Е, 0,67 мг. вітаміну А; 24 мг. калію, 24 мг. кальцію, 24 мг. фосфору та 11 мг. натрію [36].

Вершки сухі – продукт, який одержують з нормалізованих згущених вершків висушуванням. Смак і запах повинні бути властивими пастеризованим вершкам, без сторонніх присмаків і запахів. Консистенція – дрібний сухий порошок, допускаються грудочки, які легко розпадаються при механічній дії. Колір білий з кремовим відтінком. Під час приймання вершків на підприємство їх показники повинні відповідати вимогам ДСТУ 4273:2003 «Молоко та вершки сухі». Основні фізико-хімічні та мікробіологічні показники наведені в табл. 2.3.

Таблиця 2.3. «Фізико-хімічні та мікробіологічні показники сухих вершків» [40].

Назва показника	Норма
Масова частка вологи, не більше, %	4,0
Масова частка жиру, не більше, %	42,0
Індекс розчинності сирого осаду, не більше, см ³	0,2
Кислотність, не більше °Т	20,0
Кількість мезофільних і факультативно анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1 г продукту, не більше	5,0*10 ⁴
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи) в 0,1 г продукту	Не допускається
Патогенні мікроорганізми, в т.ч. бактерії роду Сальмонела, в 25 г продукту	Не допускається
S. aureus, в 1 г продукту	Не допускається

Енергетична цінність вершків становить 579 ккал. У 100 грамах сухих вершків міститься 23 г. білків, 26,5 г. вуглеводів, 42,7 г. жирів. Окрім цього вершки містять такі мінеральні речовини такі, як калій (726 мг.), кальцій (700 мг.), фосфор (543 мг.), натрій (201 мг.), магній (80 мг.), цинк (0,83 мг.) та залізо (0,6 мг.) [36].

Сіль – хлорид натрію, яку одержують після перероблення соляної сировини, зі збагаченням або без нього, і застосовують як компонент харчування. Її використовують для приготування сольових розчинів для засолення сирів. Сіль що приймається на підприємство має відповідати вимогам ДСТУ 3583:2015 [41]. Фізико-хімічні показники солі, що надходить на підприємство наведені в табл. 2.4.

Таблиця 2.4. «Фізико-хімічні показники солі» [41]

Назва показника	Норма у перерахунку на суху речовину
Масова частка хлористого натрію, %, не менше ніж	99,5-97
М.ч. кальцій-іона, % не більше ніж	0,02-0,7
М.ч. магній-іона, % не більше ніж	0,01-0,25
М.ч. сульфат-іона, % не більше ніж	0,2-1,5
М.ч. калій-іона, % не більше ніж	0,02-0,4
М.ч. оксиду заліза (III), % не більше ніж	0,005-0,04
М.ч. сульфату натрію, % не більше ніж	0,20
М.ч. нерозчинного у воді залишку, % не більше ніж	0,03-0,85
М.ч. вологи, % не більше ніж	0,25

Сіль не містить білків, жирів та вуглеводів оскільки це суміш мінеральних речовин таких як натрій (38710 мг), хлор (59690 мг) та багато інших (кальцій 368 мг, сірка 180 мг, фосфор 75 мг, магній 22 мг, калій 9 мг, мідь 0,27 мг, залізо 2,9 мг). Енергетична цінність солі дорівнює 0 ккал. Тож з огляду користі, сіль є основним джерелом натрію для нашого організму, оскільки вона присутня в кожній страві щоденного споживання [36].

Шрот гарбузового насіння – порошкоподібний продукт отриманий в результаті екстрагування подрібненого насіння. Він не повинен містити залишків органічного розчинника (яким проводять екстрагування); запах і смак характерні для гарбузового насіння без сторонніх присмаків та запахів (плісняви, прілості); колір сіро-жовтий; консистенція розсипчаста, без наявності грудочок. Шрот транспортують та зберігають у паперових мішках.

Шрот гарбузового насіння виготовляють у вигляді біологічно активної добавки з високим вмістом повноцінного білка, біофлавоноїдів, вітамінів та клітковини [42].

Таблиця 2.5 – «Харчова та енергетична цінність шроту гарбузового насіння»

Показники	Значення
Енергетична цінність, ккал	417
Білок, %	45
Жири, %	5
Вуглеводи, %	48

У гарбузовому шроті є значна кількість органічних солей калію, кобальту, заліза, міді, цинку, фосфору, сірки, тобто мікроелементів, які є необхідними для нормального кровотворення і нормалізації ліпідного обміну речовин; присутні білки зі збалансованим амінокислотним складом, водорозчинні вітаміни і клітковина. Він містить також лігнін, пектини, протопектини, фітостерини, фосфоліпіди, флавоноїди, вітаміни [42].

Тому додавання до складу плавленого сиру шроту з насіння гарбуза, позитивно впливатиме на хімічний склад готового виробу, дозволить збагатити його білками, харчовими волокнами, вітамінами та мінеральними елементами [43].

Кропива – це багаторічна трав'яниста дводомна рослина з повзучим кореневищем. Стебла прямостоячі, чотиригранні, заввишки 60-170 см [44]. Згідно існуючих нормативних документів, ГОСТ 12529-67 Кропива, листя дводомної кропиви повинні бути висушені без доступу прямих

сонячних променів і повинні відповідати вимогам, зазначеним в табл. 2.6 [45].

Таблиця 2.6 – «Органолептичні та фізико-хімічні показники кропиви»

Назва показника	Норма
1	2
Органолептичні показники:	
Зовнішній вигляд	Листя подрібнене, частинки різної форми розміром від 1 до 8 мм
Запах	Своєрідний, характерний для свіжого листя
Колір	Темно-зелений. Допускаються почорнілі і побурілі листя, не більше 5%
Смак	Гіркувато-трав'янистий
Фізико-хімічні показники:	
Вологість, % не більше	14,0
Масова частка загальної золи, %, не більше	20,0
Масова частка частинок розміром понад 8 мм, %, не більше	10,0
Масова частка частинок, що проходять крізь сито з отворами розміром 0,5 мм, %, не більше	15,0
Масова частка сторонніх домішок, %, не більше:	
- органічної (частини інших рослин)	2,0
мінеральної (пісок, земля, пил, камінчики та ін.)	1,0

На підприємство кропива надходить у мішках і зберігається на стелажах в сухих, добре провітрюваних приміщеннях, без доступу прямих сонячних променів. Перед використанням її просіюють і додатково подрібнюють, для отримання більш однорідної консистенції готового продукту.

Харчова та енергетична цінність сухої кропиви, яка наведена в табл. 2.7., показує, що кропива при відносно не високій енергетичній цінності на високому рівні забезпечує організм мінеральними речовинами та повноцінним білком.

Таблиця 2.7. – «Харчова та біологічна цінність кропиви» [46].

Показники	Значення
Енергетична цінність, ккал	24,8
Білок, % у 100г сухої сир.	35,3
Жири, %	7
Вуглеводи, %	50
Мінеральні речовини, мг/кг:	
Натрій	1333,30
Фосфор	4700
Цинк	48,71
Калій	40,03
Марганець	21,31
Вітаміни, мг%	
С	2,83
Р	24,50
К	4,00

Кропива зазвичай використовується як лікарська рослина, але вона має досить високий вміст вітамінів, мінералів та білків, що є достатнім для використання її як джерела функціональних інгредієнтів.

До допоміжних матеріалів відносять тару та упаковку. Для пакування плавленого сиру використовують алюмінієву фольгу, а також полімерну плівку з алюмінієвою кліпсою та гофрований ящик.

Алюмінієва фольга. Алюміній легкий, не токсичний, не впливає на смакові властивості упакованого продукту, забезпечує захист від світла, водяних парів, проникнення газів і ультрафіолетових променів, має високу механічну міцність, гнучкість, опір корозії, можливість до повторного використання. Крім того, для створення упаковок з алюмінію використовується невелика кількість матеріалу. Кожна упаковка – компактна, має обмежені габарити, створюється на фасувальних автоматах. Такий вид тари має ряд переваг: легкість і декоративність тари, низька вартість при малому виробництві сприяють більш тривалому зберіганню харчових продуктів без псування. Підприємства харчової промисловості використовують фольгу з алюмінію марок А5, А6, А0 товщиною від 0,008 до 0,2 мм, гладку і пофарбовану.

Полімерна плівка – виготовляється на основі поліетилену низького тиску, який має обмежену жиростійкість, тому у нього не можна фасувати сметану і молочні продукти з високою жирністю. Але завдяки технології співекструзії виготовляють плівки (одно-, дво-, тришарові, білі, чорно-білі та ін.), які відрізняються підвищеною санітарно-гігієнічною чистотою, жиростійкістю і можуть використовуватись навіть для молочних продуктів дитячого харчування. Завдяки наявності в її складі дрібно-дисперсного двоокису титану плівка має світлозахисні властивості. Плівка захищає продукцію від негативної дії світла, УФ- і ІЧ-випромінювання, має естетичний вигляд і не шкідлива для здоров'я людини.

Гофроящик – це недорога, легка, екологічно чиста упаковка, що підходить практично під будь-який вид товарів. До того ж, з-за особливої структури матеріалу вона оберігає вміст під час ударів. Гофроящики з білого або сірого картону, що має різну кількість шарів, активно застосовують в харчовій промисловості [47].

					Розділ 2	Арк..
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		46

2.3. Вибір та обґрунтування технологічного процесу та режимів виробництва плавленого сиру

Плавлений сир виготовляється з твердого сиру, отже логічним буде розроблення технологічного процесу починаючи з виготовлення твердих сичужних сирів.

Після приймання молока і перевірки відповідності його якості, молоко підігривають у секції регенерації пластинчатої пастеризаційно-охолоджувальної установки до температури 40-50°C, звідки направляють молоко на сепаратор-вершковідділювач з нормалізаційним пристроєм.

Нормалізована суміш на пластинчатій ПОУ термізується при температурі 65±2°C з витримкою 20-25 секунд, охолоджується до температури 10±2°C та залишається на визрівання протягом 12±2 год.

Після визрівання суміш пастеризується при температурі 73±2°C з витримкою 20-25 секунд, охолоджується до температури заквашування 30±2°C і подається у сировиготовлювач.

Після того, як перші 200-300кг пастеризованої суміші поступили у сировиготовлювач, у нього додають калій азотнокислий для знищення розвитку бактерій групи кишкової палички та маслянокислих бактерій. Потім вносять суху закваску та водний розчин хлористого кальцію. Молокозсідальний фермент вносять в суміш у вигляді розчину, приготовленого за 20-30 хвилин до використання.

Суміш ретельно перемішують протягом 5-6 хвилин і залишають у спокої до утворення згустку. Температура згортання суміші – 31-33°C, час згортання суміші 30±5 хвилин.

Розрізку згустку і постановку зерна здійснюють протягом 15-20 хвилин механічними ножами-мішалками, швидкість руху яких регулюють у відповідності до встановлених розмірів зерна. Під час постановки сирного зерна із сировиготовлювача видаляють 35±5% сироватки.

					Розділ 2	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		47

Після постановки зерно виміщують. Час вимішування визначається по ступені ущільнення зерна та росту титрованої кислотності сироватки. При інтенсивному розвитку молочнокислого процесу перед початком другого нагрівання в сирне зерно із сироваткою вносять 5-15% пастеризованої води від кількості молочної суміші.

Друге нагрівання здійснюють для прискорення зневоднення сирного зерна. Температура другого нагрівання 39°C , тривалістю 15 ± 5 хвилин.

У період вимішування після другого нагрівання кислотність сироватки наростає в межах від $1,0$ до $1,5^{\circ}\text{T}$ і в кінці обробки складає $15\pm 0,5^{\circ}\text{T}$. Тривалість обробки зерна після другого нагрівання складає 40 ± 20 хвилин.

Формування та пресування сирів: сирне зерно з сироваткою направляють у ванну попереднього пресування (формувальний апарат). Сирне зерно підпресовують при тиску від 1 до 4 кгс/см² протягом $20-30$ хвилин. Після попереднього пресування сирний пласт розрізується на бруски, які вкладають в чисті, продезінфіковані сирні форми. Сир маркується казеїновими цифрами, накривається кришками і ставиться під прес.

Соління здійснюється в розсолі з концентрацією повареної солі $18-20\%$, температура розсолу $10\pm 2^{\circ}\text{C}$, тривалість соління сиру 42 ± 4 години.

Після соління сирні голівки проходять обробку на лінії бактерицидної обробки голівок сиру та обсушують. Обсушений сир пакують в полімерну плівку.

Сири дозрівають в камері дозрівання з температурою $12\pm 2^{\circ}\text{C}$ та відносній вологості повітря $80-85\%$. В процесі дозрівання сири періодично перевертають. У разі появи плісняви під плівкою на поверхні сирів, сири миють, обсушують та повторно пакують.

Дозрівші сири перед плавленням піддають попередні підготовці: з сирів видаляється плівка за допомогою гарячої води або струмені пари, потім витримують в гарячій воді для розм'якшення кірки, яку згодом зрізають. Очищені сири розрізають на сирорізки, подрібнюють на вовчку та розтирають на вальцювальних машинах до тонкого помелу.

					Розділ 2	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		48

Вершкове масло розморожують, очищають верхній шар, розрізають на шматки 1-2 кг. Вершки фільтрують. Порошок шроту гарбузового насіння та кропиви просіюють.

Складання суміші: суміш складається згідно рецептури. Вносять солі-плавители та збагачувачі в попередньо подрібнену основну сировину. Збагачувачі доцільно вносити саме на цьому етапі, оскільки вони рівномірно розподіляться по всій масі продукту, а теплова обробка забезпечить необхідний рівень мікробіологічної чистоти. Потім суміш витримують протягом 2-3 годин для набухання білка.

Плавлення сирної маси: здійснюють в спеціальних закритих котлах з паровою сорочкою і мішалкою. Сирну масу нагрівають поступово подачею гострого пара в міжстінний простір котла, а також введенням пара безпосередньо в сирну масу. Температура плавлення сиру коливається в межах 75 ... 80 ° С. Тривалість плавлення становить 15-20 хвилин. Закінчення процесу плавлення визначають за станом маси.

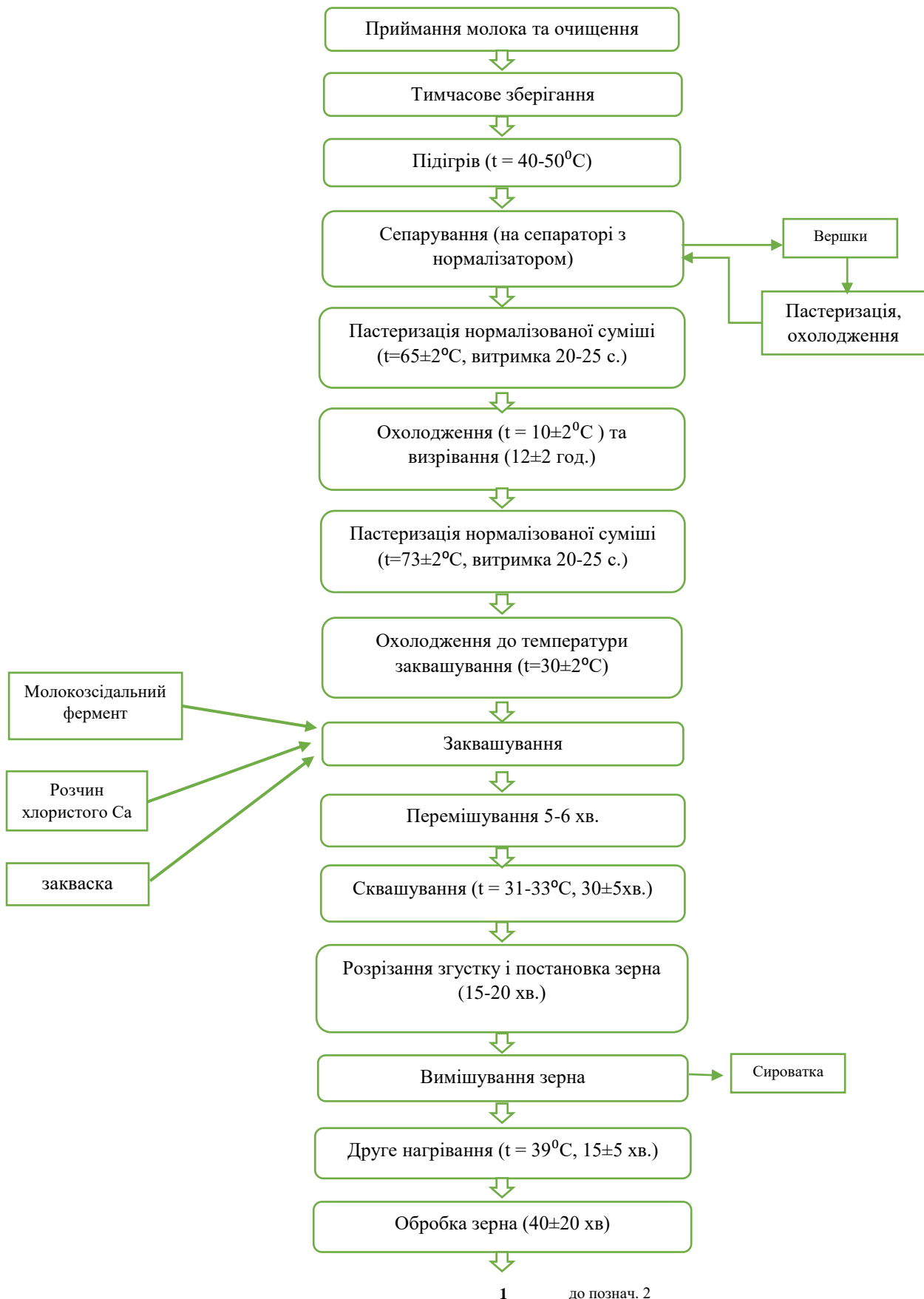
Гомогенізація сирної маси: здійснюється для поліпшення емульгування жиру і отримання більш ніжної структури. Проводять при температурі 75...80 ° С і тиску 9,8 ... 14,7 МПа.

Фасування сиру: розплавлену сирну масу в гарячому стані подають на фасувально-пакувальні автомати, де сир фасується в алюмінієву фольгу.

Охолодження і пакування готового продукту: після фасування плавлені сири відразу піддають охолодженню в охолоджувачах тунельного або стрічкового типу. Тривалість охолодження коливається від 30-ти хвилин до 12-16 годин. Температу-ра, при якій сир можна упаковувати в ящики, повинна бути не вище 15 °С.

Маркування плавлених сирів має відповідати вимогам ГОСТ Р 51074-2003.

Принципова технологічна схема виготовлення плавленого сиру збагаченого шротом гарбузового насіння та порошком кропиви представлено на рис. 2.1.



Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Розділ 2

Арк.

50



Рисунок 2.1. « Принципово-технологічна схема виготовлення плавленого сиру, збагаченого шротом гарбузового насіння та порошком кропиви»

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

2.4. Опис технологічного процесу виробництва плавленого сиру та розробленої апаратурно-технологічної схеми

Молоко з сусідніх ферм на підприємство привозиться в молоковозах. З молоковоза 1 незбиране молоко за допомогою відцентрового насоса 2 подається на пластинчастий охолоджувач 5. Перед охолодження воно проходить через фільтр 3 та лічильник 4, де молоко очищається та визначається його об'єм. Після пластинчастого охолоджувача 5 охолоджене до 4-6°C молоко подається у резервуари для тимчасового зберігання 6. За допомогою відцентрового насоса 2 молоко подається в зрівнювальний бачок 7 і потім на пластинчасту пастеризаційно-охолоджувальну установку 8, де підігрівається перед сепаруванням. Підігріте молоко подається на сепаратор-вершковідділювач з нормалізаційним пристроєм 9. Відділені вершки потрапляють у резервуар для зберігання 10, а нормалізована суміш для приготування сиру повертається на пластинчасту пастеризаційно-охолоджувальну установку 8, де термізується і подається у резервуар для визрівання суміші 11. Після визрівання суміш за допомогою відцентрового насоса 2 подається в зрівнювальний бачок 7 і на пластинчасту пастеризаційно-охолоджувальну установку 8.

Пастеризована суміш для приготування сиру за допомогою відцентрового насоса 2 подається у сировиготовлювач 12. У сировиготовлювач 12 вручну вносять молокозсідальний фермент, закваску, хлористий кальцій та калій азотнокислий. Сироватка, що виділяється під час постановки сирного зерна виводиться з сировиготовлювача 12 за допомогою відцентрового насоса 2 і подається у цех сушіння сироватки.

За допомогою насоса для сирного згустку 13 сирне зерно з сироваткою подається у формувальний апарат 14, де формується сир під шаром сироватки. За допомогою ножів у формувальному апараті 14 сирний пласт розрізається на шматки, які подаються на стіл з формами 15. Потім заповнені

					Розділ 2	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		52

форми ставлять на преси 16, де пресуються сирні головки до необхідної вологості та рН значення.

Сирні головки виймають з форм і поміщають у басейн для соління 17, який заповнений сольовий розчин. Сирні головки просолоються і становляться твердішими.

Після соління, просолілі сирні головки, виймаються з басейнів для соління 17 і подаються на лінію бактерицидної обробки та обсушки 18, де вони обробляються спеціальним розчином, обсушуються і обрізаються нерівні краї.

Готові сирні голівки подаються на пакувальний стіл 19 і потім на кліпсувальну машину 20. В ємності для термоусадки упаковки 21 полімерний матеріал щільно прилягає до головки сиру і утворює герметичне середовище.

Після цього запаковані головки сиру направляються у камеру для визрівання 22. Дозрілі головки сиру потрапляють на апарат для зняття плівки 23 і за допомогою конвеєру 26 подається в машину для миття виру 24. Помитий сир конвеєром 26 подається в апарат для замочування в сироватці 25 і після цього на вовчок 27 та вальцьовку 28, де подрібнюється. Підготовлений сир подається в накопичувальну ємність 29 з якої дозується загрузочного ковша 31 та вагів 30. В апарат для плавлення сиру 32 подається підготовлений сир за допомогою загрузочного ковша 31, інші компоненти за рецептурою та збагачувачі з ємностей для зберігання 38 та 39.

Розплавлений сир подається на гомогенізатор 33 для утворення більш ніжної консистенції продукту. Після цього гарячий сир одразу подається на автомат для фасування сиру 34.

Фасований у алюмінієву фольгу сир подається в охолоджувач тунельного типу 35. Охолоджений плавлений сир за допомогою автомата для укладання сиру в коробки 36 фасується в ящики та направляється на стіл для заклеювання коробок 37 і на реалізацію.

2.5. Організація контролю якості продукції з переліком використаних методик контролю

Для виготовлення продуктів максимально високої якості, необхідно проводити ретельний контроль на всіх етапах виробництва – починаючи з приймання сировини і закінчуючи готовим продуктом. У готовому продукті перевіряють такі основні показники, як масова частка вологи та сухих речовин; титрована кислотність, масова частка жиру.

Методи визначення основних показників якості плавлених сирів

Експрес- метод визначення масової частки вологи та сухих речовин у плавлених сирах.

Для швидкого висушування застосовують метод із застосуванням приладу Чижової. Підготовані пакети висушують на приладі протягом 3 хвилин при температурі 160-162 °С, після чого охолоджують і зберігають у ексикаторі не більше 2 годин. Пакет зважують з похибкою не більше 0,01г, вносять 5 г. продукту, розподіляючи його рівномірним шаром по поверхні пакету.

Пакет закривають, розміщують між плитами приладу і висушують при температурі 160-162 °С протягом 8 хвилин. Пакети з висушеними пробами охолоджують в ексикаторі 3- 5 хвилин і зважують.

Масову частку вологи розраховують за формулою, %:

$$B = \frac{(M_1 - M_2) \cdot 100}{M}$$

де М – наважка продукту, г; М₁, М₂ – маса пакета з наважкою відповідно до та після сушіння, г.

Масову частку сухих речовин визначають за формулою, %:

$$C = 100 - B, \%$$

Визначення титрованої кислотності плавленого сиру (ГОСТ 3624-92).

У порцелянову ступку вносять 5 г продукту. Продукт старанно розтирають до однорідної консистенції, додають невеликими порціями 50см³ дистильованої води, нагрітої до температури 35-40 °С, 3 краплини 1 %-ого

					Розділ 2	Арк..
						54
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

спиртового розчину фенолфталеїну, ретельно перемішують і титрують розчином гідроксиду натрію (калію) концентрацією 0,1 моль/дм³ до появи слабо-рожевого забарвлення, яке відповідає контрольному еталону і яке не зникає на протязі 1 хвилини.

Кислотність продукту у градусах Тернера визначається об'ємом розчину гідроксиду натрію (калію) концентрацією 0,1 моль/дм³, у сантиметрах кубічних, витраченого на титрування, помноженому на 20.

Визначення масової частки жиру у плавленому сиру (ГОСТ 5867–90).

В хімічну склянку місткістю 25 см³ (або у фарфорову чашку) відважують 2 г. сиру наливають 10 см³ сірчаної кислоти густиною 1500–1550 кг/м³ і підігривають на електричній плитці с азбестової сіткою до повного розчинення сиру. При цьому склянку декілька разів знімають, не доводячи до кипіння, вміст перемішують скляною паличкою.

Після розчинення вміст склянки переливають у жиромір для молока, змивають два рази кислотою по 4-5 см³, так щоб у жиромірі рівень рідини був на 4–6 см нижчий за основу горловини жироміра. Потім додають 1 см³ ізоамілового спирту, закривають жиромір пробкою, обережно перемішують і вміщують у водяну баню температурою 60–70 °С і витримують до повного розчинення білка протягом 5 хвилин.

Далі жиромір виймають з водяної бані, за допомогою пробки переводять жировий шар у градуйовану частину жироміра, далі визначення проводять аналогічно визначенню масової частки жиру в молоці.

Масову частку жиру обчислюють за формулою, %:

$$Ж = \frac{A \cdot 11}{M}$$

де А– показання жироміра; М– наважка сиру, г; 11– коефіцієнт перерахунку показів жироміра у вагові відсотки.

Масову частку жиру у перерахунку на суху речовину визначають за формулою, %:

$$Ж_{\text{ср}} = \frac{Ж \cdot 100}{C}$$

де С – масова частка сухих речовин у досліджуваному сири, %. [48]

2.6. Технологічні розрахунки, матеріальні розрахунки витрат сировини, допоміжних матеріалів, баланс сировини і готової продукції

За масою молока, передбаченого для виробництва сиру, розраховують масу нормалізованої суміші, попередньо визначивши у ній масову частку жиру.

Маса молока яка йде на виробництво сиру на проектованому підприємстві складає 30 000 кг за зміну.

Нормалізацію за жиром молока, що надходить на виробництво сиру, проводять з урахуванням масової частки білка в ньому.

Масова частка білка в молоці, %:

$$B_M = JA + B$$

де, Ж – масова частка жиру в молоці, %; А,В – коефіцієнти, визначені експериментально: А = 0,35...0,55; В = 1,3.

$$B_M = 3,4 * 0,4 + 1,3 = 2,66 \%$$

У нормалізованому молоці масова частка, %:

$$Ж_{н.м} = K \cdot \frac{Ж_{с.р} \cdot B_M}{100}$$

де, К – коефіцієнт, що залежить від виду сиру, К = 2,09...2,16 – для сирів з масовою часткою жиру 50%; К = 2,02 – для сирів з масовою часткою жиру 45%; К = 1,90 – для сирів з масовою часткою жиру 40%; Ж_{с.р} – масова частка жиру в сухій речовині сиру згідно з нормативним документом.

$$Ж_{н.м} = 2,02 \cdot \frac{46 \cdot 2,66}{100} = 2,47 \%$$

Маса нормалізованого молока, кг:

$$m_{н.м} = \frac{m_{незб.м} \cdot (Ж_B - Ж_{незб.м})}{Ж_B - Ж_{н.м}} \cdot \frac{100}{100 - B}$$

де, $m_{незб.м}$ – маса молока незбираного, кг; Ж_в – масова частка жиру у вершках, %; Ж_{незб.м} – масова частка жиру молока незбираного, %; Ж_{н.м} – масова частка жиру у нормалізованому молоці, %; В – втрата у процесі сепарування, В = 0,38.

					Розділ 2	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		56

$$m_{н.м} = \frac{30000 \cdot (35 - 3,4)}{35 - 2,47} \cdot \frac{100}{100 - 0,38} = 29142,33 \cdot 1,0038 = 29253,07 \text{ кг}$$

Визначають масу вершків у процесі сепарування, кг:

$$m_{в} = \frac{m_{незб.м} \cdot (Ж_{незб.м} - Ж_{н.м})}{Ж_{в} - Ж_{н.м}} \cdot \frac{100 - B_2}{100}$$

де, B_2 – втрата у процесі сепарування, $B_2 = 0,07$

$$m_{в} = \frac{30000 \cdot (3,4 - 2,47)}{35 - 2,47} \cdot \frac{100 - 0,07}{100} = 857,67 \cdot 0,9993 = 857,07 \text{ кг}$$

Визначають масу закваски, кг:

На заводі використовують закваски прямого внесення. Згідно рекомендацій виробника доза внесення закваски має становити 0,35...0,38 г на 10л молока.

$$m_{з} = \frac{V_{н.м} \cdot a}{10} = \frac{28484,00194742 \cdot 0,00036}{10} = 1,025 \text{ кг}$$

де, $V_{н.м}$ - об'єм нормалізованого молока, л; a – доза внесення закваски, кг.

Визначають масу закваски з урахуванням витрат, кг:

$$m_{з}^B = m_{з} \cdot \frac{100}{100 - n}$$

де, n – нормативні витрати закваски, $n = 0,6\%$.

$$m_{з}^B = 1,025 \cdot \frac{100}{100 - 0,6} = 1,031 \text{ кг}$$

Визначають масу хлористого кальцію, кг:

$$m_{CaCl_2} = \frac{b \cdot m_{н.м}}{100}$$

де, b – доза внесення хлористого кальцію на 100кг молока, $b = 0,02...0,04$ кг; $m_{н.м}$ – маса нормалізованого молока, кг.

$$m_{CaCl_2} = \frac{0,035 \cdot 29253,07}{100} = 10,24 \text{ кг}$$

Визначають кількість сичужного ферменту, кг:

$$m_{сич.ф} = \frac{c \cdot m_{н.м}}{100}$$

де c – доза внесення сичужного ферменту на 100 кг молока, $c = 0,0025$ кг.

					Розділ 2	Арк..
						57
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$m_{\text{снч.ф}} = \frac{0,0025 \cdot 29253,07}{100} = 0,73 \text{ кг}$$

Розрахунки плавленого сиру ведуться згідно рецептури: сир Російський м.ч. сухої речовини 50%; м.ч жиру у сухій речовині 50%; молоко сухе незбиране м.ч. сухої речовини 96%, м.ч жиру 25%; сир знежирений м.ч. сухої речовини 40%; шрот гарбузового насіння м.ч. сухої речовини 80%; порошок кропиви з м.ч. сухої речовини 95%; масло вершкове м.ч. сухої речовини 75%; м.ч жиру 72,5%; сіль-плавитель м.ч. сухої речовини 20%.

Загальна кількість сухих речовин в плавленому сирі, передбачених нормою, кг:

$$СВ_{\text{см}} = \frac{K_{\text{см}} \times X_{\text{св}}}{100}$$

де $K_{\text{см}}$ – загальна кількість суміші з урахуванням витрат, кг; $X_{\text{св}}$ – масова частина сухих речовин в плавленому сирі, %.

$$СВ_{\text{см}} = \frac{1020 \cdot 50}{100} = 510 \text{ кг}$$

Загальна маса жиру в плавленому сирі, передбачена нормою, кг:

$$Ж_{\text{см}} = \frac{СВ_{\text{см}} \times X_{\text{ж}}}{100}$$

де $X_{\text{ж}}$ – масова частина жиру в плавленому сирі за нормою, %.

$$Ж_{\text{см}} = \frac{510 \cdot 45}{100} = 229,5 \text{ кг}$$

Загальна маса вологи, кг:

$$В_{\text{см}} = K_{\text{см}} - СВ_{\text{см}}$$

$$В_{\text{см}} = 1020 - 510 = 510 \text{ кг}$$

Далі складаємо таблицю (табл. 2.8) в якій вказуємо складники рецептури плавленого сиру та їх фізико-хімічний склад.

					Розділ 2	Арк..
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		58

Таблиця 2.8. «Рецептура плавленого сиру»

Назва сировини	Маса, кг	Маса сухої реч., кг	Маса жиру, кг
сир Російський м.ч. сухої речовини 50%, м.ч жиру у сухій речовині 50%	755,0	416,8	221,9
молоко сухе незбиране м.ч. сухої речовини 96%, м.ч жиру 25%	20,4	19,6	5,1
сир знежирений м.ч. сухої речовини 40%	73,5	13,5	-
шрот гарбузового насіння м.ч. сухої речовини 89%	40,0	35,6	-
порошок кропиви з м.ч. сухої речовини 90%	30,0	28,5	-
масло вершкове м.ч. сухої речовини 75%; м.ч жиру 72,5%	3,4	2,6	2,5
сіль-плавитель м.ч. сухої речовини 20%	102,0	20,4	-
Вода питна	35,4	-	-
Всього		510,0	229,5

Визначаємо масу масла, кг:

$$K_M = \frac{(Ж_{см} - Ж_{ком}) \cdot 100}{Ж_M}$$

де $Ж_{см}$ – загальна маса жиру в суміші, кг; $Ж_{ком}$ – сумарна маса жиру компонентів, кг; $Ж_M$ – масова частина жира у маслі, %.

Розраховуємо масу жиру, яку потрібно внести з маслом: $229,5 - (221,9 + 5,1) = 2,5$ кг,

$$K_M = \frac{2,5 \cdot 100}{72,5} = 3,4 \text{ кг}$$

Розраховуємо масу сухої речовини, яка вноситься з маслом:

$$C_{P_m} = \frac{3,4 \cdot 75}{100} = 2,6 \text{ кг}$$

Розраховуємо недостатню масу сухої речовини, яку необхідно внести із знежиреним сиром, кг:

$$M_{C_{P.знеж.}} = M_{C_{P.сум.}} - M_{C_{P.ком.}}$$

де $M_{C_{P.сум.}}$ – загальна маса сухої речовини суміші, кг; $M_{C_{P.ком.}}$ – маса сухої речовини компонентів, кг.

$$M_{C_{P.знеж.}} = 510 - (416,8 + 19,6 + 35,6 + 28,5 + 2,6 + 20,4) = 13,5 \text{ кг}$$

Маса знежиреного сиру, кг:

$$M_{знеж.с.} = \frac{M_{C_{P.знеж.}} - M_{C_{P.ком.}}}{C_{знеж.}} \cdot 100$$

де $C_{знеж.}$ – масова частка сухої речовини в знежиреному сирі, %.

$$M_{знеж.с.} = \frac{13,52 \cdot 100}{40} = 33,8 \text{ кг}$$

Визначаємо масу води для суміші, кг:

$$M_B = M_{сум} - \sum M_{ком}$$

де $\sum M_{ком}$ – маса всіх компонентів, які входять до суміші, кг

$$M_B = 1020 - (755,0 + 20,4 + 73,5 + 40,0 + 30,0 + 3,4 + 102,0) = 35,4 \text{ кг}$$

Розділ 3. Екологічна частина

3.1. Характеристика відходів, стічних вод і викидів підприємства

Відходами виробництва є залишки матеріалів, сировини, напівфабрикатів, що утворилися в процесі виготовлення продукції та втратили цілком або частково свої корисні фізичні властивості. Відходами виробництва можуть уважатися продукти, що утворилися в результаті фізико-хімічної переробки сировини, одержання яких не є метою певного виробництва.

Промислові відходи найчастіше є хімічно неоднорідними, складними полікомпонентними сумішами речовин, що мають різні хіміко-фізичні властивості та становлять токсичну, хімічну, біологічну, корозійну, вогне- й вибухонебезпечність. Існує класифікація відходів за їх хімічною природою, технологічними ознаками утворення, можливістю подальшої переробки та використання.

Шкідливі речовини характеризується за чотирма класами небезпеки, чого залежать витрати на їх переробку й поховання: надзвичайно небезпечні, високонебезпечні, помірно небезпечні та мало небезпечні.

В залежності від виду відходів існує декілька груп методів знешкодження відходів:

- Ліквідаційні – застосовуються винятково з метою ізолювати й по можливості знищити масу відходів без використання цінних речовин, що містяться в них. До цієї категорії належать дуже широко застосовуване сьогодні поховання сміття на різноманітних смітниках;
- Частково ліквідаційні – передбачають обов'язкове сортування маси відходів на спеціалізованих заводах для виокремлення категорій сміття,

					Кваліфікаційна робота			
Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис	Дата				
Розробив		Побрусил М.В.			Розділ 3	Літ.	Арк.	Архів
Перевірив		Башта А.О.					61	76
Реценз.						НУХТ ОП-4-7		
Н.Контр.								
Затверд.		Сімахіна Г.О.						

які найлегше утилізуються,— вторинної сировини, органічних частин;

- Утилізаційні методи – використовуються всі складові сміття — вторинна сировина, горючі частини, органічні речовини. Технологія такої переробки відходів ґрунтується на створенні висококомеханізованих сміттепереробних заводів [50].

На сир заводі, який виготовляє тверді сири основним побічним продуктом – сироватка. Вона містить лактат, амінокислоти, залишкові білки, вітаміни, тому вона являється вторинною сировиною для біотехнологій (мікробіологічна переробка).

Найбільш часто із сироватки вилучається залишковий жир та білки. Залишки казеїну після одержання сиру називаються казеїновим пилом (до 0,5 % стічних вод). Майже стільки ж в сироватці залишається жиру. Ці компоненти вилучають і використовують в харчовій промисловості. Для цього застосовують механічні та фізико-хімічні методи: відстоювання, сепарацію (при зміні рН), теплову денатурацію. Одержану продукцію використовують для виготовлення плавлених сирів; жир, що вилучають із сироватки, використовують для одержання підсирного масла. Білки, що виділяються з молочної сироватки, одержують у вигляді альбумінів молока (5 -10 % СР), білкової маси (до 20 % СР), альбумінів сиру (> 20 % СР). Альбумін молока використовують при виготовленні замінників жіночого молока. З нього готують різні кисломолочні продукти і напої. З альбумінів сиру готують “Альбумінові сирки”, “Альбуміновий мус” тощо. З сироватки (після звільнення від казеїнового пилу та жиру) готують різні концентрати, які використовують для виробництва безалкогольних напоїв.

Ще одним найпоширенішим методом переробки сироватки є уварювання та сушіння. Концентрати і суху сироватку використовують в харчовій промисловості [51].

Стічні води діляться на виробничі і комунальні. Виробничі стічні води забруднені в основному відходами і викидами виробництва. Кількісний

і якісний склад їх різноманітний і залежно від нього їх поділяють на дві основні групи: неорганічні домішки і токсичні речовини й отрути.

Стічні води відводяться на очисні споруди, що включають в себе 2 біоставки площею 1,5 та 0,8 га, продуктивність очищення яких 150 м³/добу.

Комунальні стічні води зливаються у каналізацію.

3.2. Рекомендовані заходи щодо охорони навколишнього середовища

Охорона навколишнього середовища на підприємстві характеризується комплексом вжитих заходів, які спрямовані на попередження негативного впливу діяльності підприємства на навколишнє середовище, що забезпечує сприятливі та безпечні умови праці.

На підприємстві діють такі заходи з охорони навколишнього природного середовища:

- розроблено стандарт якості з екологічної безпеки підприємства відповідно до основних положень міжнародних стандартів серії ISO 14000 щодо керування якістю навколишнього середовища;
- здійснюють взаємодію з організаціями Міністерства екології та природних ресурсів, Міністерства охорони здоров'я, прокуратури, державних організацій з питань охорони навколишнього природного середовища;
- оформлено необхідні дозвільні документи (дозволи на викиди шкідливих речовин, інвентаризацію викидів зі стаціонарних джерел, інвентаризацію промислових і побутових відходів підприємства, паспорти й реєстраційні картки на кожен вид відходу);
- здійснюють контроль за обсягами і складом забруднювальних речовин, що викидаються в атмосферу, та рівнями енергетичних викидів (шуму, вібрації, теплового й електромагнітного проміння) та їх постійний

					Розділ 3	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		63

облік. Забезпечено дотримання санітарно-гігієнічних норм щодо зазначених впливів;

- використовують організовані джерела викидів (з газоочисними пристроями, якщо є потреба), які забезпечують допустимий рівень впливу на навколишнє середовище;
- здійснюють платежі за забруднення навколишнього природного середовища;
- організовано облік, збір і безпечно зберігання промислових відходів у спеціально відведених і обладнаних місцях;
- визначено склад і властивості утворюваних відходів, а також ступінь їх небезпеки для навколишнього природного середовища та здоров'я людини;
- організовано передачу промислових відходів іншим підприємствам за договорами (актами) з мінімальним розміщенням відходів у навколишньому природному середовищі [52].

Всі норми і правила екологічної та робочої безпеки повинні бути визначені і зафіксовані в певному документі. Екологічний паспорт підприємства - це комплексна статистика даних, що відображають ступінь користування даним підприємством природних ресурсів і його рівню забруднення прилеглих територій. Екологічний паспорт підприємства розробляється за рахунок компанії після узгодження з відповідним уповноваженим органом і піддається постійному коригуванню в зв'язку з перепрофілюванням, змінами в технології, обладнанні, матеріалів і т.д.

Для правильного складання паспорта підприємства і щоб уникнути шахрайства контролювання вмісту шкідливих речовин у навколишньому підприємство природі веде спеціальна служба екологічного контролю. Працівники служби беруть участь в заповненні і оформленні всіх граф екологічного паспорта, враховуючи сумарний вплив шкідливих викидів в навколишнє середовище. При цьому враховуються допустимі концентраційні

					Розділ 3	Арк..
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		64

рівні шкідливих речовин на прилеглих до підприємства територіях, повітрі, поверхневих шарах ґрунту і водойм [53].

Головну екологічну проблему в молочній промисловості становлять стічні води. Стічні води утворюються головним чином від миття обладнання, включно миття залізничних та автомобільних цистерн, приміщень. Дуже важливо мати уявлення про показники забруднення продуктів і напівпродуктів молочного виробництва, тому що вони часто попадають в стічні води і значно змінюють їх забрудненість.

Стічні води сироробних заводів не повинні скидатися в каналізацію, оскільки являється грубим порушенням норм. Забрудненість цих вод набагато перевищує норми, які дозволяють скидання стічних вод в каналізацію. На всіх молочних заводах, незалежно від їх розташування, треба будувати очисні споруди. За межами міст молокозаводи збирають стічні води в відстійники, які не вирішують проблеми екології. Якщо забрудненість стічних вод міських молокозаводів невелика — до 1000 мг/дм³ по ХСК, можна застосовувати традиційну аеробну очистку. В випадку сироробних підприємств немає іншого варіанту, як застосовувати комплексну анаеробно-аеробну очистку із застосуванням метанового бродіння.

У відношенні забруднення навколишнього середовища в молочній промисловості треба звертати особливу увагу на так звані "неорганізовані викиди". До цієї групи відновиться сироватка, яка повинна використовуватись на виготовлення різних продуктів.

Джерелом забруднення атмосфери на сироробних заводах є цех виготовлення парафіну концентрація його в повітрі становить до 5 мг/м³. Не менше забруднює атмосферу цех сушіння. Для усунення забруднення атмосфери в цехах сушіння використовують фільтри — циклони, мокрі фільтри, рукавні фільтри. Для більш ефективною очистки використовують комбінування циклону і рукавного фільтру. Ефективність роботи фільтрів визначають по втратам продукту [54].

					Розділ 3	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		65

Розділ 4. Охорона праці на підприємстві

4.1. Аналіз небезпечних чинників виробництва та техніка безпеки при експлуатації обладнання

Шкідливий виробничий фактор – це виробничий фактор, вплив якого може призвести до погіршення стану здоров'я зниження працездатності працівника.

Небезпечний виробничий фактор – виробничий фактор, дія якого за певних умов може призвести до травм або іншого раптового погіршення здоров'я працівника.

Відповідно до ПХТ 12.0.003-74 небезпечні та шкідливі фактори за природою дії поділяються на такі групи: фізичні, хімічні, біологічні та психофізіологічні.

До фізичних небезпечних та шкідливих виробничих факторів належать: рухомі машини та механізми; пересувні частини виробничого устаткування; підвищена запиленість та загазованість повітря робочої зони; підвищена чи знижена температура поверхонь устаткування, матеріалів чи повітря робочої зони; підвищений рівень шуму, вібрацій, інфразвукових коливань, ультразвуку, іонізуючих випромінювань, статичної електрики, електромагнітних випромінювань, ультрафіолетової чи інфрачервоної радіації; підвищені чи знижені барометричний тиск, вологість, іонізація та рухомість повітря; відсутність чи нестача природного світла; недостатня освітленість робочої зони; підвищена яскравість світла [55].

На молочному підприємстві з виготовлення твердих та плавлених сирів до фізичних небезпечних факторів можна віднести таке устаткування, як апарат для стерилізації форм, витягуючи форми для сиру працівник може обпектися випадково доторкнувшись поверхні апарату чи форми;

Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота			
Розробив		Побрусилко М.В.			Розділ 4	Літ.	Арк.	Аркцшів
Перевірів		Башта А.О.					66	76
Реценз.						НУХТ ОП-4-7		
Н.Контр.								
Затверд.		Сімахіна Г.О.						

пневматичний сирний прес (за неправильного розміщення форм під пресом, вони можуть висковзнути і завдати шкоди працівнику); сирцех, оскільки тут підвищена температура повітря та вологість; цех сушіння сироватки, де підвищений рівень запиленості робочої зони, а також шумове навантаження.

До хімічних небезпечних та шкідливих виробничих факторів належать хімічні речовини, які за характером дії на організм людини.

До біологічних небезпечних та шкідливих виробничих факторів належать патогенні мікроорганізми (бактерії, віруси, мікроскопічні гриби та ін.) та продукти їх життєдіяльності, а також макроорганізми (рослини та тварини).

До психофізіологічних небезпечних та шкідливих виробничих факторів належать фізичні (статичні та динамічні) і нервово-психічні перевантаження (розумове перенапруження, перенапруження органів чуття, монотонність праці, емоційні перевантаження) [55]. На даному підприємстві такому виду небезпечних та шкідливих факторів піддається оператор певного цеху, який слідкує за проходженням процесу за допомогою монітора, оскільки це досить монотонна робота, а також велике навантаження на органи зору.

Для запобігання травматизму працівників на робочому місці і зменшення ризиків небезпечних для здоров'я ситуацій необхідно дотримуватись таких правил безпеки:

- **під час експлуатації сирних ванн:** кабель електроприводу місилки повинен бути закріплений так, щоб виключалась можливість попадання його під колесо каретки місилки; під час роботи місилки зливати сироватку, перемішувати вручну та виймати сирне зерно, очищати стінки ванни від згустку, відкривати дверці кожуха пасового редуктора не дозволяється
- **під час експлуатації пневматичних сирних пресів:** прес для сиру повинен бути забезпечений повіреним манометром, редукційним і запобіжним клапанами; під час завантаження сиру в прес, подача повітря в циліндр повинна бути припинена.

- **під час експлуатації формувального апарату:** на робочому місці оператора на підлозі біля ванни повинна бути дерев'яна решітка; під час роботи місилки не дозволяється зливати сироватку, перемішувати її вручну та виймати сирне зерно, очищати стінки ванни від згустків і торкатись рухомих частин.
- **під час експлуатації машин для миття сирів:** перед початком роботи слід перевірити наявність дерев'яної решітки на робочому місці та відсутність в машині сторонніх предме-тів; під час роботи машини не дозволяється регулювати розміщення щіток для миття та пересувати руками головки сиру до щіток.
- **під час експлуатації вакуум-пакувальних машин для сирів:** у процесі перевірки та налагодження системи вакуумування, зварювальний елемент повинен бути вимкнений; вмикати зварювальний пристрій без закладеної в нього полімерної плівки не дозволяється.
- **під час експлуатації машини для нарізання сиру:** перед пуском машини її слід оглянути, при наявності між дисковими ножами сторонніх предметів, пуск машини не дозволяється; бункер завантаження сировини повинен мати достатню висоту та ширину, щоб шматки сиру не затримувались (застрягли шматки слід проштовхувати тільки лопаткою);
- **під час експлуатації вовчків:** бункер завантаження сировини повинен бути обладнаний запобіжним пристро-суванням, зблокованим з пусковим пристроєм, який виключає доступ рук праців-ника до ріжучих частин вовчка; привід вовчка повинен мати суцільне огороження; розбирати, збирати та мити вовчок дозволяється тільки при вимкненому електродвигуні;
- **під час експлуатації плавителів сиру:** накривка плавителя повинна бути зблокована з електродвигуном приводу місилки; парова сорочка робочого корита повинна бути забезпечена запірною арматурою,

					Розділ 4	Арк.
						68
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

запобіжним клапаном, а також повіреним манометром; завантаження сирної маси в плавитель повинно бути механізоване; під час роботи плавителя не дозволяється вішати додатковий вантаж на запо-біжний клапан, відгвинчувати затискачі накривки, проводити ремонт і змащування;

- **під час експлуатації автоматів для розфасування плавлених сирів:** перед пуском автомату слід переконатись в його справності, прокручуючи маховик фасувального вузла вручну; заправляти фольгу, протирати присмоктувачі для етикеток, а також протирати формочки дозволяється тільки під час зупинки агрегату [56].

Все обладнання має бути заземлене; частини, що обертаються чи ночі мають бути огорожені; всі електропроводи не повинні мати пошкоджень ізоляції.

Висновок

Молочна промисловість України є перспективною харчовою галуззю, а її продукція є гарною основою для створення нових, зокрема оздоровчих, продуктів.

Плавлений сир займає значний сегмент ринку молочних продуктів, його обожують як діти так і дорослі. Він багатий на білок, кальцій, фосфор та вітаміни. Зважаючи на зріст попиту постає питання розширення асортименту плавлених сирів. На даний час особливо актуальним є виготовлення продуктів функціонального призначення. Тому було розглянуто такі збагачувачі: шрот гарбузового насіння та порошок кропиви.

У гарбузовому шроті є значна кількість білку та клітковини. Окрім цього шрот містить β -каротин та органічні солі калію, кобальту, заліза, міді, цинку, фосфору, сірки. Листя кропиви містить: каротиноїди, вітамін К, аскорбінову кислоту, амінокислоти, хлорофіл, флавоноїди, фенолокислоти.

Обрані збагачувачі підвищують біологічну цінність плавленого сиру, надають корисних властивостей та цікавого смаку.

Виходячи з існуючих розробок було обрано оптимальну дозу внесення збагачувачів 4% та 3% відповідно шроту гарбузового насіння та порошку кропиви. Збагачувачі вносимо на етапі складання суміші, оскільки це забезпечить рівномірне їх розподілення по всій масі продукту.

Під час роботи сирзаводу отримують велику кількість стічних вод, які необхідно правильно утилізувати для зменшення впливу на навколишнє середовище. Ще одним забрудником є цех сушіння, який має пилові викиди в атмосферу, тому необхідно забезпечити правильне очищення викидного повітря.

Було проаналізовано небезпечні та шкідливі чинники на підприємстві та описано заходи безпеки на кожному етапі виробництва.

					Кваліфікаційна робота			
Змн.	Арк.	№ докum.	Підпис	Дата				
Розробив		Побрусилlo M.B.			Висновок	Літ.	Арк.	Аркцшів
Перевішив		Башта A.O.					70	76
Реценз.						НУХТ ОП-4-7		
Н.Контр.								
Затверд.		Сімахіна Г.О.						

Список використаних джерел

1. Литовченко М.В. Молочна промисловість України: стан та перспективи розвитку. *Агросвіт*. 2015. Вип. 8. С. 30-34
2. Тарасова Ю.А. Стан і перспективи розвитку молочної галузі України. *Вісник соціально-економічних досліджень*. 2017. Вип. 1(62). С. 149-156
3. ТОП-10 найбільших виробників молочної продукції в Україні. URL: <https://agravery.com/uk/posts/show/top-10-najbilsih-virobnikiv-molocnoi-produkcii-v-ukraini> (дата звернення: 15.03.20)
4. Байдакова Л.І., Жук В.А., Рябченко М.О., Коршунова Г.Ф. Товарознавство. Продовольчі товари: Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закладів освіти 1 та 2 рівнів акредитації. Донецьк: ДонНУЕТ, 2008. 619с.
5. Островская И.Н., Домбровская Я.П. Разработка рецептуры и совершенствования технологии бисквитного полуфабриката с улучшенными потребительскими свойствами. Экономические науки: материалы студенческой научной конференции (2017 год) В. 4 . Ч. III. Воронеж. гос. ун-т инж. технол. Воронеж, 2017. 117 с.
6. Фізіологічна дія шроту гарбузового насіння. URL: <http://klunok.com.ua/ua/catalog/bakaleya/zdorovoe-pitanie/shrot/4754-zdorove-shrot-semyan-tykvy-300g> (дата звернення: 09.05. 2020)
7. Крופива. Опис рослини, її склад та лікувальні властивості. URL: <https://liktravy.ua/useful/encyclopedia-of-herbs/kropyvy-lystja> (дата звернення: 09.05. 2020)
8. Гулий І.С., Сімахіна Г.О., Українець А.І. Основи валеології: Валеологічні аспекти харчування: підруч., Нац. ун-т харч. технол. К.: НУХТ. 2003. 336с.

					Кваліфікаційна робота			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докцм.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розробив</i>		Побрусилло М.В.			Список використаних джерел	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркцшів</i>
<i>Перевірив</i>		Башта А.О.					71	76
<i>Реценз.</i>						НУХТ ОП-4-7		
<i>Н.Контр.</i>								
<i>Затверд.</i>		Сімахіна Г.О.						

9. Стеценко Н.О. Технологія продуктів функціонального призначення: метод. рекомендації до вивч. дисц. та провед. практ. занять для студ. освіт. ступ. "Бакалавр" спец. 181 "Харчові технології" ден. та заоч. форм навчання. Київ: НУХТ, 2017. 29 с.
10. Кочеткова, А.А., Тужилкин В.И. Функциональные пищевые продукты: некоторые технологические подробности в общем вопросе. *Пищевая промышленность*. 2003. № 3. С. 8 – 10.
11. Дудченко Н.И., Храмцов А.Г., Макеева И.А., Сминова И.А. Экспетиза молока и молочных продуктов. Качество и безопасность: учеб. Пособие под общ. ред. В.М. Позняковского. 2-е изд., стер. 1-му. Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2009. 477с.
12. Поліщук Г.Є., Савченко О.А., Онопрійчук О.О. Технологія сиру: конспект лекцій для студентів спеціальності 6.091700 Технологія зберігання, консервування та переробки молока напряму 0917 Харчова технологія та інженерія всіх форм навчання. Київ: НУХТ, 2006. 69с.
13. Скот Р., Робинсон Р., Цилби С. Производство сыра: научные основы и технологии. С.Пб., 2005. 464с.
14. Свириденко Ю.А., Топников Е.В., Мордвинова В.А. Вопросы производства и стандартизации продуктов маслоделия и сыроделия. *Переработка молока*. 2015. №6. С. 6-10.
15. Соколова З.С., Лакомова Л.І., Тиняков В.Г. Технологія сиру та продуктів переробки сироватки: навчальний посібник. М.: Агропромиздат, 1992. 335с.
16. Діланян З.Х. Сироробство: 3-є вид., перероблене і доповнене. М.: Легка і харчова промисловість, 2009. 280 с.
17. Майоров, А.А. Проблемы классификации сыров в товароведении. *Сыроделие и маслоделие*. 2015. № 5. С. 8–9.
18. Раманаускас, Р. Классификация сыров. *Сыроделие и маслоделие*. 2011. № 6. С. 12–16.

					Список використаних джерел	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		72

19. Скотт Р., Робінсон Р., Уілбі Р. Виробництво сиру. Наукові основи та технології. СПб.: Професія, 2005. 464 с.
20. Сухенко Ю.Г., Поліщук Г.Є., Раманаускас Р.Й., Шингарева Т.І. Технологія сиру: підручник. Нац. ун-т біоресурсів і природокористування України. Київ: Компринт, 2015. 412с
21. Дідух Н.А. Конспект лекцій з курсу «Технологія молока». Розділ «Технологія сиру» (частина 1) для студентів денної та заочної форм навчання напряму підготовки: 6.051700(701) - "Харчова технологія та інженерія". Одеса: ОНАХТ, 2010. С. 55
22. Крусь Г.Н., Храмцова А.Г., Волокитина З.В., Карпычев С.В. Технология молока и молочных продуктов. М.: 2004. 455 с.
23. Кузнецов В.В., Шилер Г.Г. Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры. Т.3 Сыры (Кузнецов В.В., Шилер Г.Г., под общей ред. Г.Г.Шилера). СПб: ГИОРД. 2003. 512с
24. ДСТУ 3147-95 Коди та кодування інформації. Штрихове кодування. Маркування об'єктів ідентифікації. Формат та розташування штрихкодів позначок EAN на тарі та пакуванні товарної продукції. Загальні вимоги. Київ, 2005. 5с.
25. Сімахіна Г.О., Гойко І.Ю., Стеценко Н.О. Пастоподібний плавлений сир функціонального призначення: пат. 111897 Україна: МПК А23С 19/08. № 2014 12276; заявл. 14.11.2014; опубл. 24.06.2016, Бюл. № 12. 4 с.
26. Кушіль Анна, Поліщук Галина. Розробка нових видів сирів м'яких з базиліком та рукколою. Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у ХХІ столітті: праці ювілейної Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів, присвяченої 135-річчю Національного університету харчових технологій. Київ: НУХТ, 2019 р. Ч.1. С. 413

					Список використаних джерел	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		73

- 27.Павлюк Р.Ю., Погарська В.В., Коробець Н.В. Склад плавленого сиру з рослинними добавками: пат. 99825 Україна: МПК А23С 19/093. № 2014 14203; заявл.31.12.2014; опубл. 25.06.2015, Бюл. № 12. 2 с.
- 28.Грек О.В., Тимчук А.О., Немчик Т.М. Спосіб виробництва сиру з клітковиною: пат. 70330 Україна: МПК А23С 23/00. №u201112906; заявл. 02.11.2011; опубл. 11.06.2012, Бюл. № 11. 5 с.
- 29.Сорокіна С.В. Дисертація на тему «Технологія виготовлення плавленого сир збагаченого рослинними компонентами». URL: <http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-> (дата звернення: 11.05.2020)
- 30.Грек О.В., Онопрійчук О.О., Талалай Н.М. Функціональний продукт на основі альбумінного сиру. URL:<http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/7143/1/Untitled.FR10.pdf> (дата звернення: 11. 05. 2020)
- 31.Павлюк Р.Ю., Коробець Н.В. Склад сиру з рослинними добавками: пат. 99825 Україна: МПК А23С 19/093. №u201414203; заявл. 31.12.2014; опубл. 2.06.2015, Бюл. № 12. 4 с.
- 32.Динаміка виробництва сирів в Україні. URL: <http://milkuua.info/uk/post/virobnictvo-molocnih-produktiv-u-sicni-kvitni-2019-roku> (дата звернення: 11.05.2020)
- 33.Результати опитування споживачів «Яким торговим маркам плавлених сирів, представлених в Україні, вони віддають перевагу?». URL: <https://favor.com.ua/vote/products/processed-cheese/?results=U> (дата звернення: 11.05.2020)
- 34.Характеристика солей-плавителей, які застосовуються у технології плавлених сирів. URL: https://studopedia.su/11_86523_harakteristika-soley-plaviteley-ispolzuemih-v-tehnologii-plavlenih-sirov.html (дата звернення: 11.05.2020)

					Список використаних джерел	Арк..
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		74

- 35.ДСТУ 6003:2008. Сири тверді. [Чинний від 2009.03.01]. URL: https://dnaop.com/html/33864/doc-ДСТУ_6003_2008/ (дата звернення: 11.05.2020)
- 36.Питайтесь с умом. URL: <http://www.intelmeal.ru/nutrition/foodinfo-raisins-seedless.php> (дата звернення: 11.05.2020)
- 37.Гассан М. Д. Молоко и молочные продукты. *Международный научно-исследовательский журнал*. 2015. Вип. 6 (37). С. 22-24
- 38.ДСТУ 3662-97 Молоко коров'яче незбиране. Вимоги при закупівлі [Чинний від 2007.04.28]. URL: <http://um.co.ua/9/9-5/9-57574.html> (дата звернення: 11.05.2019)
- 39.ДСТУ 4399:2005 Масло вершкове. [Чинний від 2006.07.01]. URL: http://www.medved.kiev.ua/arh_nutr/art_2006/n06_3_11.htm (дата звернення: 11.05.2020)
- 40.ДСТУ 4273:2003 Молоко та вершки сухі. [Чинний від 2006.01.01]. URL: https://dnaop.com/html/34056_2.html (дата звернення: 11.05.2020)
- 41.ДСТУ 3583:2015 Сіль кухонна. Загальні технічні умови. З поправкою. Київ, 2016. 15с.
- 42.Іванова С.В., Радзіховська А.І., Усатюк С.І. Дослідження хімічного складу шротів олійного виробництва, як добавки у виробництві харчових продуктів. DOI:http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/13389/1/oil_cakes.pdf (дата звернення: 11.05.2020)
- 43.Капліна Т.В., Столярчук В.М. Перспективи використання продуктів переробки гарбузового насіння у виробництві борошняних кондитерських виробів. *Здобутки та перспективи розвитку кондитерської галузі: матеріали міжнародної науково-практичної конференції (09 вересня 2015р)*. Київ: НУХТ, 2015. С. 28-32
- 44.Чухно Т. Большая энциклопедия лекарственных растений. Москва, 2007. 1024 с.

					Список використаних джерел	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		75

- 45.ГОСТ 12529-67 Кропива. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200022840>
(дата звернення: 11.05.2020)
- 46.Біологічно активні речовини кропиви дводомної (*Urtica dioica*). URL:
https://dspace.susu.ru/xmlui/bitstream/handle/0001.74/22726/2018_205_merkulovana.pdf?sequence=1?sequence=1 (дата звернення: 11.05. 2020)
- 47.Сирохман Т.В. Упакування молока и молочних продуктів.
Товарознавство пакувальних товарів та тари. URL:http://p-for.com/book_469.html (дата звернення 11.05.2020)
- 48.Грек О.В., Красуля О.О., Осьмак Т.Г. Технологія молочних продуктів з комбінованим складом сировини: лабораторний практикум для студ. спец. 7.05170108 “Технології зберігання, консервування та переробки молока” денної та заочної форм навчання. К.: НУХТ, 2014. 50 с.
- 49.Храмова В.Н., Серова О.П., Короткова А.А. Технологические расчеты молочной отрасли: учеб. пособие для студ. спец. 260303.65 «Технология молока и молочных продуктов». Волгоград: ВолгГТУ, 2010. 48 с.
- 50.Відходи промислового виробництва та проблемі їх утилізації. URL:
https://studopedia.su/16_173262_vidhodi-promislovogo-virobnitstva-ta-problema-ih-utilizatsii.html (дата звернення: 15.05. 2020)
- 51.Збір вторинної сировини на підприємствах. URL:
https://stydopedyu.ru/2_123682_zbir-vtorsirovini-v-ustanovah-i-napripriemstvah.html (дата звернення: 15.05. 2020)
- 52.Охорона навколишнього середовища на підприємстві. URL:
<https://www.yuzhnoye.com/ua/cp/кпо/oos/> (дата звернення: 15.05. 2020)
- 53.Охорона навколишнього середовища. URL:
<https://uk.erch2014.com/biznes/6446-ohrana-okruzhayuschey-sredy-na-predpriyatii.html> (дата звернення: 15.05. 2020)
- 54.Жилик А.В. Екологічні проблеми молочного виробництва.
Промышленная экология и медицина труда. DOI:

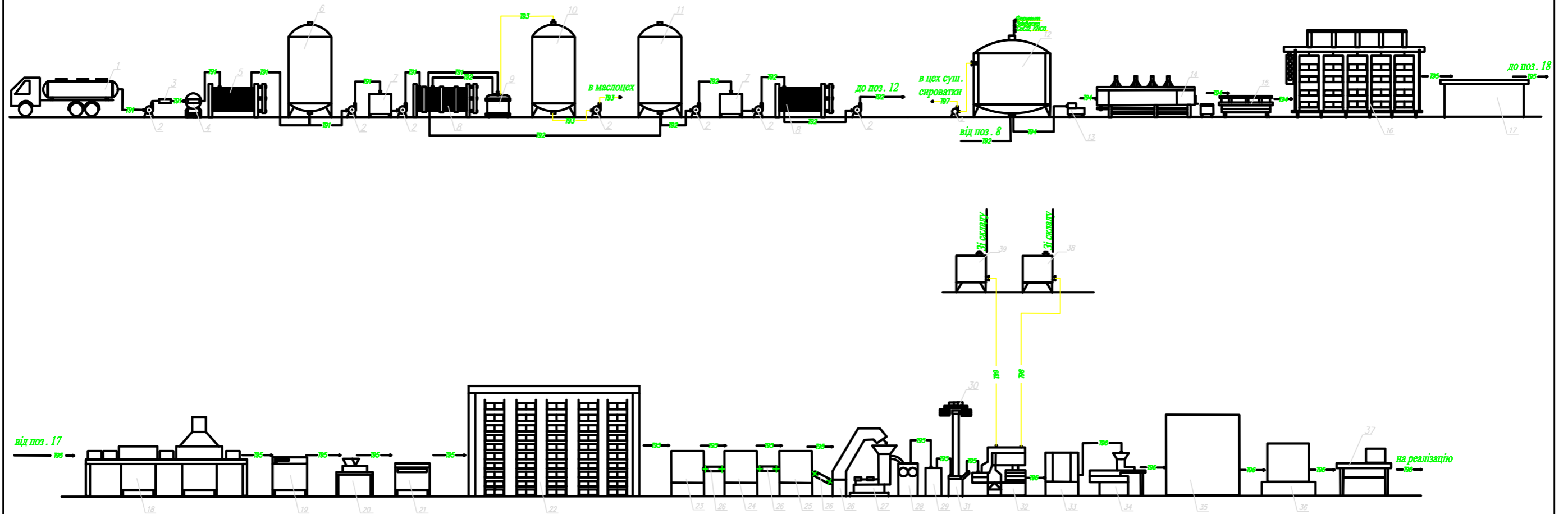
					Список використаних джерел	Арк..
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		76

http://www.rusnauka.com/42_NIO_2014/Ecologia/4_184945.doc.htm (дата звернення: 15.05. 2020)

55. Основи охорони праці. URL: https://pidruchniki.com/85753/bzhd/osnovi_ohoroni_pratsi_vstup (дата звернення: 15.05. 2020)

56. Правила охорони праці для працівників підприємств по переробці молока. URL: <https://refdb.ru/look/1299240-pall.html> (дата звернення: 15.05. 2020)

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Список використаних джерел	Арк.
						77

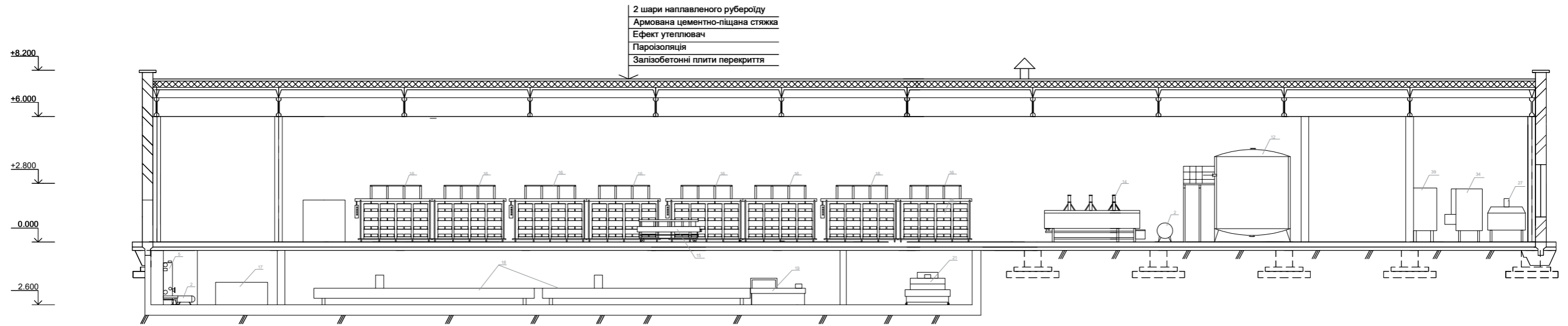


Позначення	Назва середовища яке транспортується
—T91→	Молоко
—T92→	Нормалізована суміш на вироб. сиру
—T93→	Вершки
—T94→	Сирне зерно
—T95→	Сир твердий
—T96→	Сир плавлений
—T97→	Неосвітлена сироватка
—T98→	Шрот гарбузового насіння
—T99→	Порошок кропиви

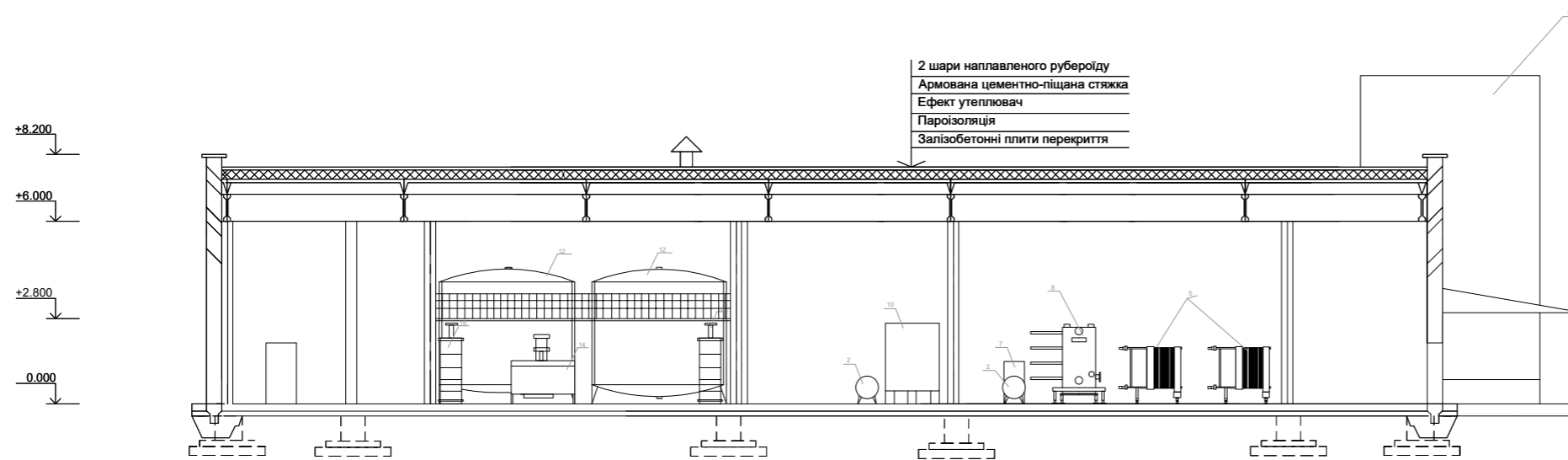
Кваліфікаційна робота						
Змін.	Аркуш	Підпис	Дата	Лім.	Маса	Масштаб
Розроб.	Побрусило М.В.					б/м
Перевір.	Башта А.О.					
Затв.	Сімахіна Г.О.					07-4-7

<i>Поз. познач.</i>	<i>Найменування</i>	<i>Кіл.</i>	<i>Примітка</i>
1	Молоковоз	5	
2	Відцентровий насос	8	
3	Фільтр	2	
4	Лічильник	1	
5	Пластинчастий охолоджувач	2	
6	Резервуар для зберігання молока	3	
7	Урівнювальний бачок	2	
8	Пластинчаста пастеризаційно-охолоджувальна установка	2	
9	Сепаратор вершковідділювач з нормалізаційним пристроєм	2	
10	Резервуар для вершків	3	
11	Резервуар для визрівання нормалізованої суміші	1	
12	Сировиготовлювач	2	
13	Насос для сирного згустку	1	
14	Формувальний апарат	1	
15	Стіл з формами	5	
16	Преси для сиру	8	
17	Басейн для соління	12	
18	Лінія бактерицидної обробки та обсушки голівок сиру	1	
19	Стіл пакувальний	1	
20	Кліпсувальна машина	1	
21	Ємність для термоусадки пакування	1	
22	Камера дозрівання сиру	5	
23	Машина для зняття полімерної плівки	1	
24	Машина для миття сиру	1	
25	Ємність для замочування сиру в сироватці	1	
26	Конвеєр	1	
27	Вовчок	1	
28	Вальцевий апарат	1	
29	Накопичувальна ємність	1	
30	Ваги	2	
31	Заввантажувальний ковш	1	
32	Апарат для плавлення сиру	1	
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>
Специфікація			<i>Арк.</i>

Розріз 1-1



Розріз 2-2



				Кваліфікаційна робота		
Змк. Арк.	№ докум.	Підпис	Змк.	Літ.	Маса	Масштаб
Розроб.	Побуриско М.В.			Д		1:100
Перевір.	Баїта А.О.			Аркуш 4 Аркуші 6		
Реценз.				НСХТ ОП-4-7		
Н. Контр.						
Затверд.	Сімахіна Г.О.					