

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

**Навчально-науковий інститут харчових технологій
Кафедра технологій оздоровчих продуктів**

«До захисту в ЕК»
Директор інституту(декан факультету)
Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО
(підпис) (прізвище та ініціали)

«__» _____ 20__р.

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри
Галина СИМАХІНА
(підпис) (прізвище та ініціали)

«__» _____ 20__р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

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

освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія»
на тему: Проект виробництва кисломолочного сиру, збагаченого пюре з гарбуза та
апельсиновими вичавками

Виконав: здобувач 4 курсу, групи ОП-4-7

Гаврилюк Олександр Миколайович
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) (підпис)

Керівник Гойко Ірина Юріївна
(прізвище, ім'я та по батькові повністю) (підпис)

Консультанти _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

_____ (прізвище та ініціали) (підпис)

_____ (прізвище та ініціали) (підпис)

Рецензент _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

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

Київ - 2023р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра Технології оздоровчих продуктів

Освітній ступінь Бакалавр

Спеціальність 181 «Харчові технології»

(код і назва)

Освітньо-професійна програма «Харчові технології та інженерія»

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач

кафедри Галина СИМАХІНА

“ ___ ” _____ 2023 року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Гаврилюка Олександра Миколайовича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект виробництва кисломолочного сиру, збагаченого пюре з гарбуза та апельсиновими вичавками

керівник роботи Гойко Ірина Юріївна, доцент, кандидат технічних наук,

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

затвержені наказом закладу вищої освіти від “28”03. 2023 року № 196-кс

2. Строк подання здобувачем роботи 10.06.2023

3. Вихідні дані до роботи: харчове середовище – молочна основа, джерела функціональних речовин – гарбузове пюре та апельсинові вичавки

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

Вступ. Розділ 1. Аналітичний огляд літератури, Розділ 2 Технологічна частина, Розділ 3. Екологічна частина, Розділ 4. Охорона праці на підприємстві, Загальні висновки, Список використаної літератури

5. Перелік графічного матеріалу: принципово-технологічна схема процесу виготовлення сиру кисломолочного з додаванням гарбузового пюре та апельсинових вичавок, апаратурно-технологічна схема процесу виготовлення сиру кисломолочного з додаванням гарбузового пюре та апельсинових вичавок, план цеху виробництв сирів кисломолочних

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 4. Охорона праці на підприємстві	Гойко І.Ю., доцент, кандидат технічних наук		

7. Дата видачі завдання 27 квітня 2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ. Розділ 1. Аналітичний огляд літератури за обраною темою. Техніко економічне обґрунтування проекту	До 19.05.2023 року	Виконано
2	Розділ 2. Технологічна частина. Креслення апаратурно -технологічної схеми	До 26.05.2023 року	Виконано
3	Розділ 3. Екологічна частина	До 26.05.2023 року	Виконано
4	Розділ 4. Охорона праці на підприємстві	До 29.05.2023 року	Виконано
5	Креслення плану цеху.	До 31.05.2023 року	Виконано
6	Оформлення пояснювальної записки	До 06.06.2023 року	Виконано
7	Подання проекту на кафедру і попередній захист	До 12.06.2023 року	Виконано
8	Захист на з'їданні ЕК	До 22.06.2023 року	

Здобувач

_____ (підпис)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Гаврилюк О.М.

(прізвище та ініціали)

Гойко І.Ю.

(прізвище та ініціали)

Реферат

Обсяг: 93 с. 2 рис., 17 табл. 60 джерел

Предметом розробки є кисломолочний сир, пюре з гарбуза, апельсинові вичавки.

Об'єктом розробки є виробництво сиру кисломолочного, збагаченого пюре з гарбуза та апельсиновими вичавками.

Мета кваліфікаційної роботи – удосконалення способу виробництва сиру кисломолочного, збагаченого пюре з гарбуза та апельсиновими вичавками.

У кваліфікаційній роботі здійснено огляд літературних джерел вітчизняних та зарубіжних авторів, на основі яких було розроблено новий функціональний продукт – сир кисломолочний з додаванням пюре гарбузового та апельсинових вичавок. В роботі проведені дослідження фізико-хімічних властивостей та біохімічного складу функціональних інгредієнтів, досліджено їх вплив на харчові, фізико-хімічні, органолептичні властивості готового кисломолочного сиру.

На основі проведених розрахунків проведено підбір сучасного обладнання, в основному – безперервно діючого, що дозволяє проводити автоматизацію окремих виробничих процесів та інтенсифікувати виробництво. У роботі наведені вимоги до сировини і готового продукту та оптимальні умови його зберігання. Також було проаналізовано шляхи охорони навколишнього середовища, відповідно до сучасних нормативних документів. Та детально описано заходи з охорони праці.

Ключові слова: СИР КИСЛОМОЛОЧНИЙ, ГАРБУЗОВЕ ПЮРЕ, АПЕЛЬСИНОВІ ВИЧАВКИ, ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС, СИРОВИНА, ТЕХНОЛОГІЧНА СХЕМА

Abstract

Volume: 93 p. 2 fig., 17 tables. 60 sources

The subject of development is: sour milk cheese with the addition of pumpkin puree and orange squeezes

The purpose of the qualifying work: to substantiate the creation of a new health product from sour milk cheese.

Object of development: production line of sour milk cheese with the addition of pumpkin puree and orange squeezes.

In the qualifying work, a review of literary sources was carried out, on the basis of which a new functional product was developed - sour milk cheese with the addition of pumpkin puree and orange squeezes. Based on the calculations, modern equipment was selected, mainly continuously operating, which allows for the automation of individual production processes and the intensification of production. Requirements for raw materials and the finished product and optimal conditions for its storage are given in the work. Ways of environmental protection were also analyzed, in accordance with modern normative documents. Labor protection measures are described in detail.

Keywords: SOUR-DAIRY CHEESE, PUMPKIN PURE, ORANGE SQUEEZES, TECHNOLOGICAL PROCESS, RAW MATERIALS, TECHNOLOGICAL SCHEME

Зміст

ВСТУП	8
РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ ЗА ОБРАНОЮ ТЕМОЮ.....	12
1.1 Функціональні харчові продукти як система екологічного захисту людини.....	12
1.2 Аналіз сучасних способів проведення технологічних процесів за обраною темою.....	17
1.3 Переваги та недоліки класичних технологій отримання сирів кисломолочних	22
1.4 Структура конкретного підприємства, опис цеху або ділянки, що підлягають вдосконаленню (технічному переоснащенню, реконструкції)	25
1.5 Обґрунтування обраного виду харчової продукції та способів її виробництва	27
1.5.1. Аналіз сучасного асортименту продукції, способів виробництва та технологічного устаткування на підприємстві.....	30
1.5.2 Нові напрями у виробництві сиру кисломолочного із зазначеного асортименту.	33
1.6 Техніко-економічне обґрунтування запропонованого способу отримання функціонального харчового продукту.....	36
Висновки до розділу	38
РОЗДІЛ 2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	39
2.1 Характеристика сировини для виробництва сиру кисломолочного, її харчова та біологічна цінність.....	39
2.2 Характеристика допоміжної сировини та матеріалів.....	44
2.3 Вибір та обґрунтування технологічного процесу та режимів виробництва оздоровчого харчового продукту.	48
2.4 Опис технологічного процесу виробництва оздоровчого харчового продукту 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.	62
2.7 Науково дослідна робота, дослідження впливу кількості внесених добавок, на органолептичні властивості продукту.....	66

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						6
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

Висновки до розділу 2	71
РОЗДІЛ 3. ЕКОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	72
3.1 Характеристика відходів, стічних вод і викидів підприємства.....	72
3.2 Рекомендовані заходи щодо охорони навколишнього середовища.	75
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ НА ПІДПРИЄМСТВІ.....	79
4.1 Аналіз небезпечних чинників виробництва	79
4.2 Техніка безпеки при експлуатації обладнання.	82
ВИСНОВКИ.....	85
Список використаної літератури	86

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						7
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

ВСТУП

Харчування відіграє значну роль у житті та здоров'ї людини. Адже людям, як і будь-яким живим організмам, для нормально функціонування потрібна енергія. Але окрім енергії людям потрібні ще і інші специфічні сполуки, більш прості організми, що здатні синтезувати ці сполуки власними силами. Проте, чим більш складнішою формою життя стає організм, тим більше він потребує зовнішніх джерел для отримання достатньої кількості нутрієнтів. Ці сполуки забезпечують правильну та стабільну роботу всіх життєво важливих систем організму, а також допомагають організму у захисті від негативних впливів зовнішніх факторів.

Але на сьогоднішній день стан харчування пересічного споживача не відрізняється різноманітністю, яка необхідна для отримання достатньої кількості всіх необхідних сполук. Це, в свою чергу, призвело до того, що на сьогоднішній день неправильне харчування спричиняє найбільшу кількість смертей в світі (кожна п'ята смерть), що більше ніж куріння чи високий тиск [1].

Однією з причин такого стану харчування є швидкий темп життя. Люди котрі зазвичай поспішають, віддають перевагу стравам, які можна швидко приготувати та з'їсти. Так зараз люди, часто, обмежуються чашкою кави зранку та декількома канапками. Або ж харчуються в закладах швидкого харчування, де подають, зазвичай, жирну, висококалорійну їжу з низьким вмістом інших нутрієнтів. Жири безсумнівно є важливим компонентом харчування, який забезпечує організм енергією, регулює роботу нервової системи, сприяє засвоєнню жиророзчинних вітамінів, бере участь в обмінних процесах. Проте ряд процесів обробки жирів такі як гідрогенізація, дезодорація, рафінування та інші видозмінюють структуру

					Кваліфікаційна робота			
зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата				
Розробив	Гаврилюк О.М.				Вступ	Літ.	Арк	Аркуші
Перевірив	Гойко І.Ю					К	8	
Реценз.						НУХТ ННІХТ ОП-4-7		
Н. контр.								
Затверд.	Сімахіна Г.О.							

жирних кислот, та перетворюють їх в трансізомерні жирні кислоти. Низка досліджень, в свою чергу, показує, що трансжири збільшують ризик розвитку атеросклерозу та ішемічної хвороби серця. Також за даними ВООЗ, вважається, що вживання трансжирів призводить до різкого підвищення ймовірності виникнення ожиріння печінки та безпліддя, а також пов'язане з раннім розвитком хвороби Альцгеймера [2].

Вуглеводи є, ще одним надважливим для людини нутрієнтом, який перш за все, забезпечує організм людини енергією. Але, в останні десятиліття їх споживання зросло занадто сильно, в основному за рахунок цукру. Надмірне споживання цього дисахариду вважається однією з головних причин виникнення цукрового діабету, підвищення холестерину та ліпопротеїнів та інших метаболічних порушень. Також безконтрольне вживання цукру може призвести до виникнення ішемічної хвороби серця [2].

Також однією з причин погіршення якості харчування людства можна назвати низьку обізнаність населення про вплив харчування на власне здоров'я. Та найважливішою причиною є занадто стрімкий промисловий розвиток та збільшення населення планети, що призвело до включення багатьох рафінованих продуктів, штучних компонентів, тваринних жирів, білого хліба, цукру, очищених зернових які поступово витісняють з раціону людей більш корисні продукти [3].

На сьогоднішній день ринок молочних продуктів України є досить широким, навіть попри те, що активні бойові дії на території нашої держави мали надзвичайно негативний вплив на всі галузі харчового виробництва, що не оминуло і кисломолочне виробництво. Ринок молочних продуктів продовжує рости і розвиватися навіть в таких умовах. Україна експортує велику кількість молочної продукції до країн Європейського союзу. Загалом за червень було експортовано 9,3 тис. тонн молочних товарів, що на 32% більше ніж в травні. Значний приріст імпорту показують саме українські сири. Так, того самого місяця було експортовано на 35% більше сиру ніж у травні. Звісно одним із

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						9
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

видів сиру, який активно експортується, є і сир кисломолочний, який входить до групи кисломолочних продуктів. Проте інші представники цієї галузі, до яких також належать сметана, йогурт, ряжанка, кефір показують менший приріст експорту всього на 2%. Споживання ж кисломолочних продуктів на внутрішньому ринку є традиційно високим [4]. Високий попит на внутрішньому та зовнішньому ринку стимулює виробників до нарощення виробництва цих продуктів та збільшення їх асортименту, включно з продуктами оздоровчого призначення.

Кисломолочні продукти є дуже корисними для вживання, через високий вміст в них вітамінів, мінералів та ферментів. Разом з тим, ці продукти є доступними та звичними для споживача та є чудовою основою для збагачення різними функціональними інгредієнтами. А завдяки відносній простоті такого збагачення, ціна кінцевого продукту залишиться доступною для споживача. Тому, такі продукти чудово підходять під основне завдання галузі оздоровчого харчування. На сьогоднішній день, створити якісні, зручні та доступні для споживання продукти оздоровчого призначення є актуальним.

Тому метою даної кваліфікаційної роботи є розроблення кисломолочного сиру з додаванням гарбузового пюре, а також планування можливостей його розробки.

Для реалізації цієї мети в роботі визначено вирішення таких завдань:

- охарактеризувати асортимент продукції конкретного підприємства;
- обґрунтувати вибір окремого виду продукту із зазначеного асортименту для надання йому функціональних властивостей;
- описати технологічну схему отримання конкретного виду продукту;
- визначити нові напрями у вдосконаленні виробництва конкретного виду продукту;
- дати характеристику хімічного та біохімічного складу гарбузового пюре та апельсинових вичавок;

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						10
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

- описати органолептичні та якісні показники отриманого функціонального продукту;
- розробити апаратурно-технологічну схему отримання нового функціонального продукту;
- провести технологічні розрахунки сировини та допоміжних матеріалів для конкретного виду продукту

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						11
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ ЗА ОБРАНОЮ ТЕМОЮ

1.1 Функціональні харчові продукти як система екологічного захисту людини.

Проблема власного здоров'я віддавна турбувала людство. Протягом всієї своєї історії люди намагалися знайти спосіб покращити якість свого життя та подовжити його [5]. В давнину для цього люди вдавалися до різних релігійних ритуалів, проте навіть в цих ритуалах часто фігурувала їжа. Звісно, спочатку харчові продукти, які мали принести користь організму підбиралися інтуїтивно на основі їх форми, кольору, запаху, смакових якостей. Але попри неправильність такого підходу, він все ж дав свої плоди і з часом, ґрунтуючись на власному досвіді, люди змогли помітити позитивний вплив певних продуктів на організм.

Так, в стародавніх рукописах Єгипетських жерців є згадки про використання певних продуктів для лікування і профілактики. На основі давніх знань, роботу над функціональним харчуванням проводили і вчені.

Великий вклад в розвиток поняття функціонального харчування зробив Гіппократ. Так, в своїх працях він сформував тезу про те, що харчові речовини повинні бути лікувальним засобом, а лікувальні засоби повинні бути харчовими речовинами.

Протягом наступних років над лікувальною користю харчових продуктів працювало багато вчених, зокрема і дуже видатних: Ч. Дарвін, І. Мечников, І. Сеченов, Н.. Пирогов. Проте до кінця XIX століття всі дані про лікувальну дію тих чи інших продуктів ґрунтувалися лише на основі експериментів та досвіду. Справжній розквіт функціонального та оздоровчого харчування почався з відкриттям академіком Павловим законів травлення.

					Кваліфікаційна робота			
зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата				
Розробив	Гаврилюк О.М.				Розділ 1	Літ.	Арк	Аркуші
Перевірив	Гойко І.Ю					К	12	
Реценз.						НУХТ ННІХТ ОП-4-7		
Н. контр.								
Затверд.	Сімахіна Г.О.							

Зараз під поняттям функціональних харчовий продукт розуміють продукт, який при щоденному споживанні в традиційних кількостях володіє крім загальної харчової цінності здатністю специфічно підтримувати і регулювати конкретні фізіологічні функції, біохімічні реакції, зберігати і покращувати фізичне і фізіологічне здоров'я людини або знижувати ризик виникнення захворювань за рахунок наявності фізіологічно функціональних інгредієнтів, вміст яких дозволяє забезпечити від 10 до 50 % добових потреб людини у певних нутрієнтах. В сучасному розумінні термін «функціональні продукти» вперше було використано в Японії в 80-х роках минулого століття. Тоді урядом Японії було затверджено функціональні харчові продукти під назвою Food for Specified Health Uses (FOSHU)[6].

Згідно сучасних досліджень, для задоволення потреб організму до нього має надходити близько 600 різних груп нутрієнтів, з яких 66 абсолютно незамінні, які в свою чергу включають близько двадцяти тисяч різних хімічних сполук як тваринного так і рослинного походження [7]. Також, за іншими дослідженнями, в значної кількості людей спостерігається дефіцит різноманітних мікронутрієнтів. Так, в 60% обстежених виявили дефіцит вітамінів А та В, в 30% - дефіцит заліза та кальцію, найбільш дефіцитним нутрієнтом виявився йод, його дефіцит виявили у 70% обстежених[1].

Найбільш ефективним і доцільним вирішенням проблеми нестачі цих елементів та сполук з економічної, соціальної та технологічної точки зору є розробка та створення функціональних продуктів харчування. В природі в чистому вигляді майже не існує функціональних продуктів. Одним з небагатьох таких продуктів є - материнське грудне молоко. Його склад є ідеально збалансованим за кількістю мікронутрієнтів, а стерильність та постійність набору інгредієнтів робить його єдиним продуктом, який потребує дитина в перші 6 місяців життя. З огляду на це в світі активно створюються нові продукти функціонального призначення[8].

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						13
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

Розробка таких продуктів є досить складним процесом, адже готовий продукт повинен підходити під ряд критеріїв, перш за все такий продукт повинен володіти лікувально-профілактичною дією та цілеспрямовано впливати на певні функції організму, також він не має містити шкідливих речовин, не викликати надлишку нутрієнтів при щоденному вживанні та не повинен випускатися у вигляді таблеток, порошків чи будь-яких інших лікарських форм. Для забезпечення відповідності цим вимогам існує алгоритм розроблення функціональних продуктів який складається з дев'яти етапів, а саме:

- Перший етап, вибір продукту який потребує збагачення, ним може бути будь-який продукт;
- Другий етап полягає в виборі нутрієнтів, якими потрібно збагатити продукт, враховуючи його призначення та початкові властивості самого продукту, а також загальні потреби людства у певних сполуках;
- На третьому етапі потрібно вибрати продукт або продукти, які будуть джерелом цього нутрієнту;
- Четвертий етап полягає в дослідженні сумісності за фізико-хімічними та біологічними властивостями цих двох продуктів;
- П'ятий етап – це складання рецептури кінцевого продукту;
- Шостий етап полягає в дослідженні технологічних режимів підготовки функціонального інгредієнта і його внесення, а також вибір стадії технологічного процесу, найбільш придатного для внесення функціонального інгредієнта;
- Сьомий етап полягає в оцінці органолептичних та споживчих властивостей готового продукту;
- На восьмому етапі проводиться оцінка економічної та соціальної ефективності даного продукту
- І на дев'ятому, заключному, етапі проходить розробка технічної документації на виробництво нового оздоровчого продукту [9].

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						14
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

Для України питання створення та розширення галузі оздоровчого та функціонального харчування є особливо актуальним. Адже, за два останніх десятиліття здоров'я населення в Україні значно погіршилося, і ця проблема, без перебільшення, виросла до загрози національній безпеці. Так, смертність зараз майже на 8% перевищує народжуваність. За інформацією Держкомітету статистики, чисельність населення України за 2007 рік скоротилася на 341,6 тисяч чоловік, причому міського – на 137,1 тисяч, а сільського – на 204,5 тисячі. Станом на 1 січня 2009 року українців залишилося 46,28 мільйонів, а станом на жовтень 2021 року – 41,31 мільйонів. Тобто населення зменшилося на 5 мільйонів осіб лише за 12 років. Звісно ж на скорочення населення впливає багато факторів (еміграцію через низький рівень життя), але все ж основним фактором такого скорочення є загальне погіршення здоров'я населення.

І однією з найбільш значимих причин такого скорочення є наслідки катастрофи на Чорнобильській атомній електростанції, яка дає про себе знати навіть через 36 років. Адже внаслідок цієї аварії практично все населення України, а навіть і частини Європи проживає під постійним впливом слабого опромінення радіонуклідів. Дія цих малих доз особливо небезпечна, тому, що вони довгий час себе нічим не виявляють. Водночас, організм людини знаходиться в стані постійного навантаження, що викликає радіаційний стрес, пригнічення імунної системи, стимулює ушкодження клітинних структур. А до цього щодня додається вплив важких металів, пестицидів[3].

Також окрім наслідків аварії на ЧАЕС негативний вплив на організм здійснює надлишок різноманітних ліків, та не завжди безпечних харчових добавок. З впливом цих факторів, ослаблений постійним радіаційним впливом, організм не може самостійно впоратися. Через що ці сполуки починають накопичуватися в організмі, завдаючи ще більшої шкоди, адже чим довше ксенобіотики знаходяться в організмі тим більший їх шкідливий вплив. Для інших країн світу це питання є не менш актуальним. Тому для рішення цих

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						15
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

проблем експерти ВООЗ розробили «План дій в галузі харчових продуктів та харчування».

Таких планів існує три. Перший план, був представлений у 2000 році за яким передбачено, що одним з основних напрямів діяльності ВООЗ має стати забезпечення стійкого постачання населення безпечними та здоровими харчовими продуктами. При цьому, окремими пунктами плану винесено необхідність сприяння відповідному збагаченню основних продуктів харчування мікронутрієнтами та розробки продуктів для додаткового харчування з їх достатнім вмістом.

Другий план був представлений у 2007 році. Його метою стало доповнити та адаптувати до сучасних умов попередній план.

Третій та останній з них ВООЗ представила у Данії в 2014 році [8].

Хоча на сьогодні, більшість економічно розвинених країн мають власні документи, які регламентують розробку та використання функціональних продуктів. На жаль, частка сегменту функціональних продуктів на харчовому ринку України суттєво нижча ніж у розвинених країн. Так, протягом 2010 - 2015 років їх частка на харчовому ринку становила 0,9-1%. Але в останні три роки ця частка зросла приблизно на 0,3%, хоча загалом в світі на 20%. А в передових країнах світу цей показник сягає 40%, від загального обсягу виробництва.

Найбільшими світовими виробниками оздоровчих продуктів є Японія. Їй традиційно належить майже 40% світового ринку функціональних продуктів, частка США складає близько 30%[10].

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						16
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

1.2 Аналіз сучасних способів проведення технологічних процесів за обраною темою.

Для більшості видів сиру, які нині виготовляються в Україні та світі загальна технологія є досить схожою, адже заснована на однакових фізико-хімічних та біологічних процесах. Проте, не зважаючи на це, технологія сиру кисломолочного має свої певні особливості, які якісно відрізняють цей продукт від інших сирів.

Першим технологічним етапом виготовлення сиру є приймання сировини. Для сироваріння можна використовувати лише те молоко яке має відповідні органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні властивості. Також молоко повинне мати відповідне співвідношення казеїну і жиру та не знижений показник зсідання. Органолептичні властивості молока мають ключове значення для сироваріння, адже вади запаху, кольору та смаку спричиняють і відповідні вади готового продукту. Не менше значення мають і фізико-хімічні показники. Так у молоці міститься від 0,7 до 1,0 % різних солей, кожна з яких впливає на технологічний процес.

Так, наприклад, у свіжовидоєному молоці спостерігається надлишок солей кальцію фосфату, які перебувають у колоїдному стані, внаслідок чого сповільнюється процес зсідання. Для виробництва сиру не можна використовувати молоко раніше ніж через 7 – 10 днів після отелення корови, а також коли до закінчення лактації залишається менше трьох тижнів, тому що в такому молоці підвищений вміст альбуміну, який негативно впливає на процес визрівання сиру. Також, особливо важливим фактором для одержання нормального згустка молока є вміст кальцію. Адже його надлишок, як і нестача, погіршують процес зсідання.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						17
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

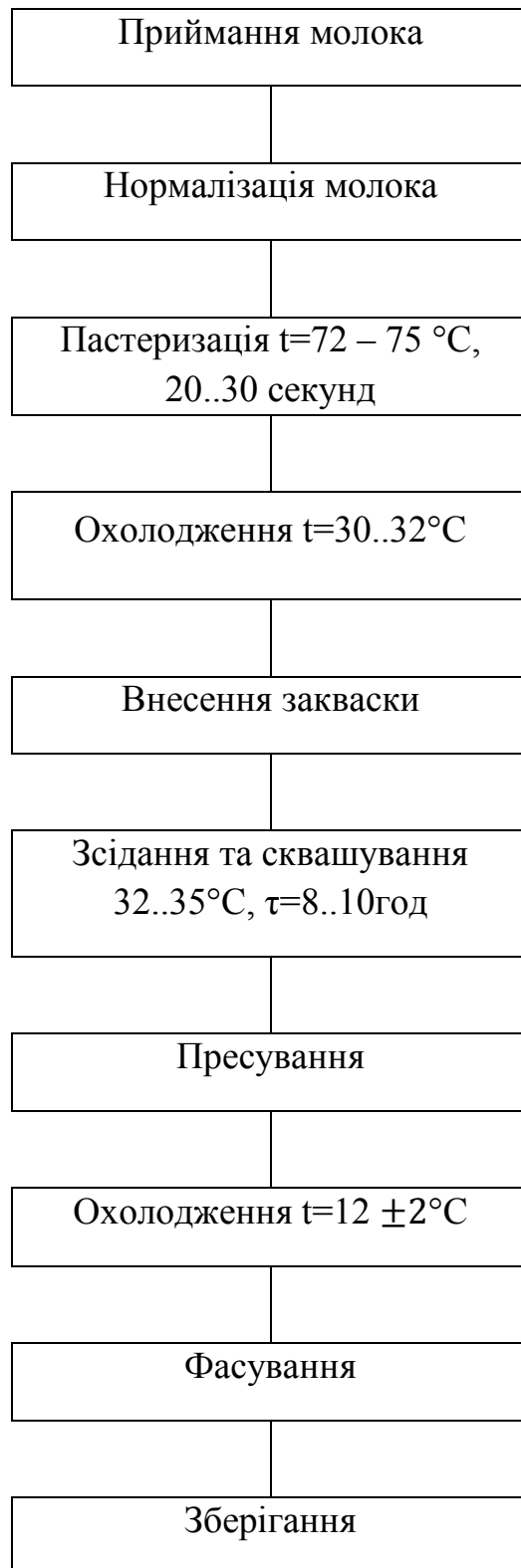


Рис. 1.1 Принципово-технологічна схема виготовлення сиру
КИСЛОМОЛОЧНОГО

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						18
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

Ще одним важливим показником є наявність корисної мікрофлори молока, до якої належать молочнокислі і частково пропіоновокислі бактерії щоб процес виробництва сиру відбувався нормально, молоко перед заквашуванням повинно містити достатню кількість цих мікроорганізмів. Недопустимими в сироварінні є представники групи кишкової палички, гнильні і маслянокислі мікроби. Кількість мікрофлори у молоці перевіряють редуктазною, а якість бродильною і сичужно-бродильною пробами.

На всі ці показники значною мірою впливають корми, якими годують корів. На жодному молочному продукті так не позначається зміна раціонів і способів годівлі, як на сирах. Дослідами встановлено, що коли до раціону дійних корів вводять багато однакових концентрованих кормів, то якість сиру, виготовленого з молока таких корів, погіршується. Тому, при годівлі корів не можна вводити до раціону один вид концентрованих кормів, а потрібно урізноманітнювати раціон різними добавками. Позитивно на якість молока впливає додавання: кормів з кукурудзи (зелена маса, зерно, силос), кормових буряків, моркви, картоплі. Негативно ж впливають: гичка буряків, жом, солома, старе та пріле сіно, полин.

Наступний процес виготовлення сиру це нормалізація. Молоко нормалізують за двома показниками – за жирністю та вмістом білку.

Жирність — один із основних показників товарної якості сиру. Тому, для виробництва сиру потрібно використовувати молоко визначеної жирності. Здебільшого молоко, що надходить, має жирність більшу за необхідну, тому його змішують з необхідною кількістю знежиреного молока. Проте, розрахунок жирності суміші має деякі особливості, адже не весь сухий залишок молока переходить у сир, частина сухих речовин залишається в сироватці, в тому числі і деяка кількість жиру. Найбільше значення в розрахунках має відношення жиру до казеїну, бо в сир переходять переважно жир і казеїн, але це відношення в молоці непостійне. За показником жирності вихідного молока неможливо точно встановити жирність готового продукту. Для одержання сиру визначеної

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						19
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

жирності потрібно знати також вміст білка або казеїну. Для визначення вмісту білків у молоці (білкового титру) використовують метод формольного титрування. Розрахунок суміші за білковим титром проводять за фактичною жирністю свіжого сиру з відповідною поправкою.

Наступним етапом є пастеризація. В сироварінні молоко пастеризують переважно у пластинчастих пастеризаційно-охолоджувальних установках. Пастеризація, окрім шкідливої мікрофлори знищує також і корисну, проте це є вимушеною жертвою задля забезпечення безпеки кінцевого продукту. У сироварінні застосовують м'якші параметри пастеризації, порівняно з іншими молочними галузями, це пов'язано з тим, що у процесі пастеризації відбувається денатурація білків, що знижує його зсідальні властивості. Температура при цьому знаходиться в межах від 72 до 75 °С.

Потім молоко охолоджують до температури заквашування, яка становить 30..32°С, та вносять бактеріальну закваску виготовлену на чистих культурах спеціально підібраних мікроорганізмах.

Наступним етапом є зсідання та сквашування молока. Його тривалість становить 8-10 год. Оптимальною температурою для цього процесу є 20 – 42 °С. Найкращим показником температури є 41 – 42 °С, проте при виробництві температуру підтримують на рівні 32 – 35 °С, що забезпечує менший відхід жиру в сироватку. Якість зсідання визначають за міцністю згустку, від якої залежить і вихід сиру. Якщо згусток міцний, легше одержати вирівняне за величиною сирне зерно, а відхід жиру в сироватку найменший. Відхід жиру в сироватку зумовлюється величиною сумарної поверхні сирного зерна — чим менше зерно, тим більша його питома поверхня і тим більше вимивається жиру. Встановлено, що як занадто щільний, так і занадто слабкий згустки дають більше сирного пилу, внаслідок чого знижується вихід готового продукту, тобто використання сухих речовин молока погіршується. Під час процесу сквашування згусток оброблять в залежності від обладнання, за допомогою ножів, лір, механічних мішалок або у сиро виготовлювачах.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						20
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

Наступним етапом сирний згусток подають на пресування та формування. Існує багато різних варіацій цього процесу, та для сиру кисломолочного найкраще підходить формування напливом. За цим способом суміш сирного зерна із сироваткою подається у прес-форми. Формувати сир цим способом можна тоді, коли сироватка затрималась у формах на час осідання сирного зерна до створення тиску, а також при вільному витіканні сироватки із форм у процесі формування. Якщо при заповненні форм сироватка може вільно витікати з них то утворюється пориста маса, бо сирні зерна недостатньо щільно прилягають одне до одного і між ними залишаються досить великі проміжки, які заповнюються повітрям, що надходить слідом за сироваткою. Повітря не видаляється із сирної маси, і під час самопресування заповнені повітрям пустоти є причиною утворення пухкої і пористої структури, пустотного малюнка сирного тіста, яке характеризується вічками кутової щілиноподібної форми і неоднакових розмірів.

Далі сир охолоджують до температури $12 \pm 2^{\circ}\text{C}$, та подають на фасування. Тривалість процесу фасування значною мірою залежить від тари в яку фасується готовий продукт та від фасувального апарату. При зберіганні та транспортуванні сиру кисломолочного, упаковки з продуктом поміщають у картонні або пластикові коробки. Також під час зберігання, транспортування та реалізації готового продукту суворо дотримуються температури зберігання яка становить 6°C [11].

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						21
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

1.3 Переваги та недоліки класичних технологій отримання сирів кисломолочних

Сир кисломолочний виробляють сквашуванням молока, маслянки чи її суміші з молоком, заквашувальними препаратами з наступним видаленням з отриманого згустку частини сироватки і відпресовуванням білкової маси.

Оскільки, сир кисломолочний є продуктом сквашування молока, то за способом осадження білків розрізняють два способи коагуляції: кислотний та кислотно-сичужний.

За першим способом згусток утворюється в результаті молочнокислого бродіння при внесенні в підготовлене молоко закваски. Згусток має хорошу консистенцію, але погано зневоднюється при виробленні жирних видів сиру. Нині, застосовуючи нові методи оброблення згустку, кислотний спосіб, як економічно вигідний використовують при виробництві усіх видів сиру кисломолочного, як нежирного, так і з підвищеним вмістом жиру.

При кислотно-сичужному способі згусток формується під дією не лише закваски, але й сичужного ферменту. Сичужний фермент посилює в згустку процес синерезису, внаслідок чого покращується відділення сироватки зі згустку.

Виробництво сиру кисломолочного на підприємствах незалежно від методу коагуляції білків здійснюється наступними способами: традиційний або роздільний.

Вироблення сиру кисломолочного за традиційною технологією полягає у використанні нормалізованого молока для сквашування і отриманні сирного згустку. Шляхом нормалізації незбираного молока встановлюють необхідне співвідношення між масовою часткою жиру і білку в нормалізованій суміші, що йде на вироблення сиру кисломолочного. Така підготовка молока забезпечить отримання продукту стандартного по складу. Нормалізоване молоко очищують від механічних домішок і направляють на пастеризацію.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						22
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

Після пастеризації молоко охолоджують до температури заквашування. Далі у підготовлене молоко вносять до 5 % закваски. Згусток утворюватиметься тільки в результаті кислотної коагуляції білків молока. Температура сквашування нормалізованого молока в такому випадку складає 30...34 °С, а тривалість процесу скорочується на 2...3,5 год.

При кисло-сичужному способі коагуляції білків під час заквашування вносять реагенти в наступній послідовності: спочатку в пастеризоване молоко додають закваску і витримують суміш впродовж 2...3 годин до кислотності 32...35°Т. Це посилюватиме активність сичужного ферменту, що вноситься. Потім вносять хлористий кальцій з розрахунку 300...400 г на 1 т молока для формування щільного згустку, що добре відділяє сироватку. Після чого у вигляді водного розчину концентрацією 1 % вводять сичужний фермент з розрахунку 1 г на 1 т молока. Усе перемішується впродовж 10...15 хвилин і залишається у спокої до утворення згустку[12].

Подальші технологічні операції по виробленню сиру кисломолочного традиційним способом з різними методами коагуляції білків молока виконуються однаково за єдиною схемою.

Виробництво сиру кисломолочного традиційним способом має ряд недоліків:

- технологічний процес дуже тривалий і займає не менше 11 годин;
- операції по зневодненню згустку з використанням мішечків вимагають великих витрат ручної праці, це дуже трудомісткий процес, який веде до зниження продуктивності праці;
- використання мішечків для пресування призводить до втрат з сироваткою значної кількості молочного жиру;
- увесь процес виробництва ведеться відкритим способом, що створює можливість повторного мікробіологічного забруднення продукту[12].

З метою прискорення зневоднення згустку і зниження втрат жиру був впроваджений на підприємствах галузі роздільний спосіб виробництва сиру

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						23
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

кисломолочного. Суть його полягає в тому, що незбиране молоко заздалегідь сепарують і отримують знежирене молоко, що йде на вироблення нежирного сиру кисломолочного. До нього потім додають високожирні вершки, що підвищують масову частку жиру в продукті до стандартного значення.

До переваг цієї технології можна віднести:

- прискорення процесу зневоднення згустку, що вироблений зі знежиреного молока;
- зниження втрат сиру під час виробництва;
- покращення мікробіологічних показників сиру[13].

Також цей метод має ряд недоліків, а саме:

- необхідність проведення додаткових операцій технологічного процесу (сепарування молока; пастеризація, охолодження резервування вершків; змішування знежиреного сиру кисломолочного з вершками);
- необхідність доукомплектування ліній додатковим обладнанням[13].

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						24
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

1.4 Структура конкретного підприємства, опис цеху або ділянки, що підлягають вдосконаленню (технічному переоснащенню, реконструкції)

ТОВ «БРУСИЛІВСЬКИЙ МАСЛОЗАВОД» знаходиться у селищі міського типу Брусилів за адресою вулиця Лермонтова, 33. Брусилів розташований в східній частині Житомирської області. Та має вигідне торгівельно-економічне положення так як знаходиться неподалік автомобільного шляху міжнародного значення М 06. Це забезпечує легкий доступ до великої кількості автомагістралей, що полегшує транспортування товарів та сировини.

Брусилівський маслозавод має тривалу історію розвитку яка супроводжується постійним вдосконаленням обладнання та розширенням виробництва. Завод було відкрито ще 1936 року, тоді там виготовляли лише вершкове масло. Проте асортимент продукції швидко розвивався цьому сприяла наявність широкої сировинної бази, адже природне середовище цієї частини Житомирської області є оптимальним для вирощування та утримання великої рогатої худоби. І за часів радянського союзу Брусилівський район був найпродуктивнішим районом УРСР з тваринництва.

Зараз завод повністю осучаснений, проведена цілковита реконструкція наявних цехів, збудовано нове приймальне відділення для молока. Також для прискорення збору молока на заводі був організований окремий транспортний підрозділ який займається попередньою перевіркою і доставкою молока на завод [14]. Продукція випускається під торговими марками: «Поліська сироварня», «3+3 корови».

Підприємство складається з таких споруд:

- головний виробничий корпус, це знаходяться маслоцех та сирний цех, а також відділення приймання молока

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						25
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

- адміністративно-побутовий корпус, де знаходяться: бухгалтерія, кабінет директора, технолога, інженера, відділ кадрів та відділ охорони праці
- котельня
- приміщення мехслужби

Сирний цех, незважаючи на назву, є основним для заводу там виготовляється переважна кількість продукції. Він оснащений сиром виготовлювачами, апаратами для охолодження сиру, фасувальними апаратами. Також до сирного цеху відноситься приміщення для дозрівання сиру.

Організаційна структура управління підприємства є лінійною. Лінійна структура управління дуже проста за своєю сутністю: основним принципом її побудови є вертикальна ієрархія, тобто підпорядкованість ланок управління знизу доверху. Вона базується на зосередженні всіх виробничих та управлінських функцій в руках одного керівника. Тут усі повноваження є прямими (лінійними) й виходять від вищої ланки управління.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						26
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

1.5 Обґрунтування обраного виду харчової продукції та способів її виробництва.

На сьогоднішній день ринок функціональних продуктів харчування є досить широким, як в Україні так і в світі. Він включає в себе майже всі галузі харчового виробництва.

Важливою складовою цього ринку є молочні продукти, які в Україні і країнах Європи складають близько 65 % від його загальної ємкості. Понад 80% ринку молочних продуктів функціонального призначення представлено продуктами з пробіотиками та пребіотиками 8% - продуктами з БАП, близько 12 % складають інші продукти. Перша група найбільш динамічно розвивається і постійно поповнюється новими продуктами, оскільки на дисбактеріоз в Україні за статистичними даними хворіє 65 - 75% населення. Аналіз цих продуктів свідчить про те, що у більшості випадків їх пробіотичний вплив обумовлений регламентованою кількістю лактобактерій. Необхідність розширення асортиментного ряду молочних продуктів функціонального призначення диктується сьогодні демографічною ситуацією в Україні, збільшенням кількості людей із серцево- судинними захворюваннями та цукровим діабетом, поширенням вторинних імунодефіцитних станів.

Кисломолочні продукти є найціннішими харчовими продуктами населення та неодмінно мають складати значну частину раціону людей завдяки їх високій поживній та біологічній цінності. Легкість засвоєння, приємні смакові якості, оптимальний хімічний склад, корисні для здоров'я властивості роблять кисломолочні продукти незамінними в харчуванні. При постійному вживанні кисломолочні продукти покращують роботу шлунка і кишечника, містять антибіотичні речовини, що пригнічують ріст гнильних мікроорганізмів і сприяють нормалізації кишкової мікрофлори[16].

Сьогодні підприємства випускають широкий асортимент комбінованих молочних продуктів, у тому числі кисломолочних сирів.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						27
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

Сири – це харчові продукти, що отримують шляхом концентрації і біотрансформації основних компонентів молока під впливом ензимів, мікроорганізмів і фізико-хімічних чинників; виробництво сирів включає коагуляцію молока, відділення сирної маси від сироватки, формування, пресування під дією зовнішніх навантажень або власної ваги[17].

Сир кисломолочний є незамінним компонентом повноцінного і здорового раціону. Він багатий кальцієм, фосфором, без яких є неможливим повноцінне формування кісткової системи. Він використовується у дитячому і лікувальному харчуванні[18]. Згідно з рекомендаціями Міністерства Охорони здоров'я добова норма вживання сиру кисломолочного, для забезпечення організму необхідними нутрієнтами становить – 120г[19].

Крім безпосереднього вживання сир використовують і як основу для широкого асортименту сиркових виробів з різноманітними добавками, застосування яких не тільки істотно розширює асортимент, надає специфічний смак і аромат, але і збагачує їх цінними компонентами. Основна ознака кисломолочного сиру, яка і зумовлює його високу харчову та біологічну цінність, є підвищений вміст білків (10—16 %), більшу частину яких складає казеїн. Крім того, у кисломолочному сирі значно більший вміст мінеральних речовин, ніж в молоці (в тому числі кальцію, фосфору, магнію, натрію та кальцію)[16]

Основними інгредієнтами функціональних молочних продуктів є: пектини, карагінани, камеді, закваски, ферменти, крохмаль, сухі глюкозні сиропи, агар, фосфати, карбоксиметил целюлоза, ароматизатори, вітамінні суміші, барвники (натуральні), фруктово-ягідні наповнювачі, концентрати соків, фруктові й овочеві пюре, сухі овочеві й фруктові порошки та шматочки, порошок із ячної шкарлупи, білкову пасту із сої, борошно із бобових, тощо[18].

З огляду на це інгредієнтами для збагачення було обрано два збагачувача – цитрусові вичавки та гарбузове пюре.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						28
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

Хімічний склад готового гарбузового пюре досить різноманітний. У ньому містяться вуглеводи, вітаміни, каротиноїди, органічні кислоти, мінерали та харчові волокна. Основною харчових волокон гарбуза є пектин та пектинові речовини, при тому пектин гарбуза в основному низькоетерифікований, та його вміст складає 2,6...3,9 %[20].

Апельсинові вичавки є відходами інших виробництв, проте вони також використовуються в якості харчових добавок.

Хімічний склад апельсинових вичавок досить широкий. У їх складі міститься велика кількість вуглеводів представлених переважно харчовими волокнами, також там містяться і моносахариди, неуглеводні харчові волокна, вітаміни, мінерали, ефірні олії у великій кількості, органічні кислоти, поліфенольні сполуки[21]

Загальний вміст харчових волокон в апельсинових вичавках складає близько 64%. Вони представлені різноманітними сполуками: лігнін, целюлоза, геміцелюлоза, пектин, пектинові речовини

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						29
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

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

На підприємстві є досить широкий асортимент продукції. На ньому виготовляють:

Таблиця 1.1 – Асортимент продукції ТОВ «БРУСИЛІВСЬКИЙ МАСЛОЗАВОД»[14]

№	Найменування продукту	Характеристика продукту
1	Бринза	Жирність - 45%
2	Моцарела	Жирність – 40%
3	Сир російський	Жирність – 50%
4	Сир сулугуні	Жирність – 30%
5	Сир кисломолочний	Жирність – 9%
6	Масло вершкове	Жирність – 82,5%
7	Масло вершкове	Жирність – 73%

Для всіх видів сичужних сирів загальна технологія складається з схожих основних технологічних операцій.

Для виготовлення сичужних сирів використовують молоко, яке відсортовують по якості, пастеризують при , охолоджують, вносять розчин хлориду кальцію з розрахунку 10-40 г на 100 кг молока. У підготовлене до згортання молока вносять бактеріальну закваску молочнокислих паличок, стрептококів і пропіоновокислих бактерій. По досягненні приготування згусток розрізають. Після всіх цих операцій зливають приблизно третю частину сироватки, і вимішують зерна 20- 30 хв. Продовжують вимішування до другого нагрівання потім скорочують при швидкому наростанні кислотності і, навпаки, збільшують, коли цей процес уповільнюється. У процесі обробки сирного зерна періодично визначають кислотність сироватки. Для формування цих сирів застосовують формотворні пристрої. Далі форми з сиром пресують. Після цього сири зважують та направляють на засолку, потім розташовують у контейнери та потім у розсільне приміщення де опускають до розсолу концентрацією.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						30
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

Тривалість соління залежить від конкретного виду сиру. Опісля, - сир переміщують у камеру для дозрівання сиру, який зріє 50-60 діб, парафінують, охолоджують, упаковують та транспортують і реалізують[22].

Для виробництва сирів застосовують наступне обладнання:

- Сироробна ванна В2 – ОСВ - 10
- Відділювач сироватки – Я7 – 00 – 23
- Сирний прес – Я7 – ОБП
- Фасувальний апарат[23]

Вершкове масло виготовляють способом перетворення високожирних вершків. Для його виробництва використовують молоко коров'яче незбиране, вершки, молоко знежирене, маслянку-сировину. Від якості молока і вершків залежить смак і запах майбутнього масла, терміни його зберігання. Тому, вибір продуктів повинен бути вкрай ретельний. Так, молоко повинно мати високий відсоток жирності і не мати жирних грудочок, його не можна довго зберігати, так як майбутнє масло може окислюватися.

Спосіб перетворення високожирних вершків більш економічний (за часом), тому підходить для виробництва великих партій даного продукту. Як і в першому випадку, для початку беруть молоко, яке гріють, сепарують і пастеризують. Отримані вершки додатково сепарують і обробляють, щоб підвищити відсоток їх жирності. Нормалізують вершки за допомогою склотин або пастеризованого молока, щоб в решті решт їх вологість досягла 15,8%. Готові вершки мають приємний яскраво виражений запах і смак. Далі їх обробляють у маслоутворювачі протягом 140-200 секунд залежно від пори року, перетворюючи в масло. Його також підсолюють і ріжуть на бруски, а потім фасують. Готове масло потрібно витримати в холодильнику до 5 днів, щоб поліпшити його смак[24].

Технологічне обладнання яке використовують для виробництва масла:

- Сепаратор Ж5-ОСД-500
- Ванни для нормалізації ВН-600

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						31
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

- Маслоутворювач Я7-ОМ-3Т
- Фасувально-пакувальний апарат АРМ-В2[23].

Сир на підприємстві виготовляється традиційним способом. За цього способу сир кисломолочний виготовляють із нормалізованого за масовою часткою жиру молока.

Молоко для виготовлення сиру очищують, пастеризують після чого охолоджують до температури придатної для подальших технологічних операцій, а саме 30..32°C. Далі молоко надходить до сепаратора-нормалізатора де нормалізується. Після чого нормалізоване молоко подається до сировиготовлювачів, та змішується з закваскою, після чого починається процес сироутворення, його тривалість становить 8...10 год. Після утворення сирного згустка з нього видаляється зайва сироватка. Далі готовий продукт охолоджується до температури 12°C. Після чого фасується у відповідну тару, та відправляється на склад.

Апарати що використовуються для виготовлення сиру кисломолочного:

- Сировиготовлювач ТИ-10
- Сепаратор сирний ДПП-ОДТ1
- Охолоджувач сиру 209-ОТД
- Автомат для фасування сиру М1-ОФК

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						32
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

1.5.2 Нові напрями у виробництві сиру кисломолочного із зазначеного асортименту.

Зараз асортимент оздоровчих молочних продуктів є надзвичайно чисельним, у тому числі кисломолочних сирів. Крім безпосереднього вживання, сир використовують і як основу для широкого асортименту сиркових виробів з різноманітними добавками, застосування яких не тільки істотно розширює асортимент, надає специфічний смак і аромат, але і збагачує їх цінними компонентами [25].

Асортимент сирів, що виробляються в нашій країні і за кордоном дуже різноманітний. Сири відрізняються один від одного по технологічних параметрах, мікробіологічних і біохімічних процесах, органолептичних показниках, хімічному складі [17].

Особливою популярністю користуються сьогодні білкові продукти, збагачені добавками, що надають їм додаткову цінність, традиційного і нетрадиційного складу, зокрема, збагачені вітамінами, мінералами, поліненасиченими жирними кислотами, клітковиною та речовинами, що мають властивості баластних, з так званими харчовими волокнами, амінокислотами, пребіотичними речовинами[25].

Для підвищення харчової цінності та функціональних властивостей сирів в їх склад вводять наповнювачі та добавки, які підвищують їх лікувально–профілактичну дію: пектини, мікрокристалічна целюлоза, рослинні камеді, овочеві та плодово–ягідні добавки [26].

Вибір джерел цих функціональних інгредієнтів є дуже важливим та відповідальним процесом, адже вони є основою оздоровчої дії майбутнього продукту. Перш за все вони мають містити ті мікронутрієнти які будуть забезпечувати продукту визначену функціональну дію. Ці джерела, разом з харчовою основою, мають забезпечувати від 10% до 50% добової потреби у певному нутрієнті, при вживанні денної норми готового продукту. Також,

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						33
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

бажано обирати збагачувачі з нутрієнтами, дефіцит яких реально має місце, досить широко поширений та становить небезпеку для здоров'я.

При цьому джерела функціональних речовин повинні:

- мати природне походження;
- не знижувати поживних цінностей харчових продуктів;
- бути безпечними з точки зору збалансованого харчування;
- бути корисними для здоров'я;
- мати точно визначені фізико-хімічні показники, методи

дослідження яких відомі та доступні.

Також до них виділяють ряд критерій, а саме:

- висока біозасвоюваність основного нутрієнта протягом усього періоду зберігання готового продукту;

- Оптимальна вартість інгредієнта;
- допустимі фізико-хімічні властивості добавки (колір, розчинність, розмір частин);

- проста технологія внесення ;
- відсутність взаємозв'язку нутрієнту з компонентами харчової

основи, який призводить до зниження вмісту або засвоєння інших харчових речовин.

- Не погіршувати, а краще покращувати органолептичні якості функціонального продукту[27].

Добре відомими є способи виробництва кисломолочних сирів, що містять як наповнювачі сиропи чи фруктові пасти. Недоліком цього складу є те, що при виробництві кисломолочного десерту використовують синтетичні сиропи та фруктові пасти, що знижує його лікувально-профілактичні властивості та які при термічній обробці втрачають значну кількість біологічно активних речовин. Проте зараз цю проблему вирішують тим, що замість звичайних рослинних наповнювачів використовують рослинні кріопасті. Завдяки таким змінам продукт ефективніше збагачується вітаміном С та іншими термічно

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						34
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

нестабільними мікронутрієнтами. Такий підхід дозволяє отримати продукт з підвищеною біологічною цінністю та забезпечує в декілька разів вищий вміст біологічно активних речовин ніж у аналогів[29].

Останнім часом віддається перевага використанню не окремих рослин, а їх композицій, тобто створенню багатокomпонентних фітокомпозицій, що містять комплекс біологічно активних речовин. Крім того, включення фітокомпозицій у склад харчових продуктів, особливо тих, що не мають вираженого смаку, запаху і кольору, значно поліпшують їх вигляд, смакові властивості і аромат за рахунок природних барвників та ефірних олій, а наявність антиоксидантів, фітонцидів, ряду органічних кислот у фітокомпозиціях сприяє збільшенню термінів зберігання продуктів. Тому актуальним є розроблення функціональних кисломолочних сирів за допомогою фітокомпозицій з рослинної сировини для розширення асортименту [16].

Яскравим прикладом використання фітокомпозицій є запатентовані в Патентному Бюро України способи виробництва сирів кисломолочних. До фітокомпозицій також можна віднести спеції та прянощі.

Наприклад спосіб виробництва кисломолочного сиру «домашній овочевий» забезпечує одержання сиру з спеціями і прянощами, як такі застосовані рослинні приправи «12 овочів і трав» та «Овочева універсальна». Одержаний таким способом кисломолочний сир є цінним продуктом не лише завдяки оригінальним органолептичним властивостям, але й тому, що збагачений новими численними біологічно-активними речовинами внаслідок внесених рослинних компонентів. Цей продукт має забезпечувати організм споживача численними новими біологічно-активними речовинами спецій, які в той же час виконують і такі технологічні функції, як надання нових органолептичних властивостей, так і як природні консерванти - подовжувачі термінів зберігання молочної продукції[30].

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						35
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

1.6 Техніко-економічне обґрунтування запропонованого способу отримання функціонального харчового продукту.

Для планування виробництва нової продукції підприємство повинне бути забезпечене ресурсами в достатній для розширення кількості.

Для забезпечення виробництва наявної продукції та запланованої нової ресурсами підприємство має власну котельню, теплогенераторні, трансформаторні підстанції, компресорні, промислові генератори. На території підприємства знаходиться автономна котельня, яка забезпечує підприємство гарячою водою та паром на технологічні потреби та опалення приміщень. Для приготування гарячої води та пари встановлені два котли в якості палива використовують природний газ та паливні пелети.

Для забезпечення холодом є компресорне відділення. Холодильним агентом виступає фреон. Холод використовується для підтримання температурних режимів в камері готової продукції.

Підприємство використовує електроенергію з міської електромережі від лінії електропередачі, напругою 10 кВт. Для зниження напруги використовують трансформаторну підстанцію. Також підприємство має автономне джерело живлення в вигляді промислового дизельного генератора, який здатен забезпечувати завод електроенергією довгий час.

Вода на підприємство подається з власних артезіанських свердловин. На підприємстві використовується питна і технічна вода. Технічна вода використовується в холодильних установках, котельні, системі опалення та пожежогасіння.

Завдяки вдалому розміщенню підприємства майже в центрі населеного пункту завод не має дефіциту трудових ресурсів, та є готовим до збільшення кількості працівників.

Завдяки вдалому географічному розміщенню підприємства йому відкривається широка сировинна база, адже завдяки розвиненій дорожній сітці навколо населеного пункту де знаходиться підприємство підвіз молока навіть з

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						36
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

відносно віддалених точок є економічно вигідним, через низькі затрати на пальне.

Виходячи з цього можна зробити висновок, що підприємство має достатню кількість ресурсів та резерву потужностей для випуску нового виду продукції

Також для випуску нової продукції важливо проаналізувати економічну складову.

Так спосіб отримання нового продукту майже не відрізняється від способів виробництва уже наявної на підприємстві продукції. А отже знадобиться мінімальна кількість нового обладнання, для адаптації підприємства до нового продукту.

Також на сьогоднішній день в Україні є сприятливі умови для виробництва кисломолочних сирів оздоровчого призначення.

Так в Україні, за останні роки, значно підвищився попит на оздоровчі продукти загалом, також в нашій державі кисломолочні продукти завжди займали значну частку молочних продуктів. До того ж в Україні доволі добре розвинена сировинна база потрібна для виготовлення запланованого продукту.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						37
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

Висновки до розділу

Проаналізувавши актуальність проблем харчування в Україні та світі було виявлено, що якість харчування людства знаходиться на низькому рівні, що призводить до підвищення захворюваності серед населення. Для подолання цих проблем було підібрано харчову основу для збагачення, яка користується попитом серед населення, є економічно вигідною та простою в збагаченні.

Також підібрано збагачувачі, відповідно до актуальних проблем харчування та здоров'я, опираючись також на вплив навколишнього середовища на людський організм. В якості збагачувачів було обрано апельсинові вичавки, які є відходами інших виробництв, та не зважаючи на це, вони також є чудовим джерелом харчових волокон. Другим збагачувачем було обрано гарбузове пюре, бо воно чудово поєднується і з сиром і з вичавками, доповнюючи як хімічний їх склад так і органолептичні показники

Було проаналізовано сучасні способи виробництва сирів кисломолочних, та детально описано їх переваги та недоліки.

Також було детально проаналізовано підприємство, що планується вдосконалити. Його асортимент та виробничі потужності.

Був проведений техніко-економічний аналіз перспектив виготовлення запланованого продукту.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						38
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

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

Сировиною для даного продукту є молоко, грибово-бактеріальна закваска, апельсинові вичавки та гарбуз. Кожен з цих інгредієнтів має відповідати вимогам до якості та безпечності сировини, які регламентуються відповідними державними стандартами.

Якість молока регламентується ДСТУ 3662: 2018 «Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови». Згідно цього стандарту за органолептичними показниками молоко має бути білого або слабко-кремового кольору, без осаду й пластівців, одержане від здорових тварин, профільтроване та охолоджене, з температурою не вище від 10 °С. Згідно стандарту молоко за фізико-хімічними та мікробіологічними показниками поділяється на ґатунки: екстра, вищий, перший [30].

Таблиця 2.1 – Фізико-хімічні вимоги до молока-сировини

Показник, одиниці вимірювання	Норма для ґатунків		
	Екстра	Вищий	Перший
Густина кг/м ³	1028	1027	1027
Частка С.Р., %	Не більше 12	Не більше 11,8	Не більше 11,5
Кислотність, °Т	16 - 17	16 – 18	16 - 19

					Кваліфікаційна робота			
зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата				
Розробив		Гаврилюк О.М.			Розділ 2	Літ.	Арк	Аркуші
Перевірив		Гойко І.Ю				К	39	
Реценз.						НУХТ ННІХТ ОП-4-7		
Н. контр.								
Затверд.		Сімахіна Г.О.						

Таблиця 2.2 – Мікробіологічні вимоги до молока-сировини

Показник, одиниці вимірювання	Норма для гатунків		
	Екстра	Вищий	Перший
КМАФАнМ, тис. КУО/см ³	Не більше 100	Не більше 300	Не більше 500
Кількість соматичних клітин, тис/см ³	Не більше 400	Не більше 400	Не більше 500
Патогенні мікроорганізми, в тому числі бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 25 см ³	Не дозволено		
<i>Staphylococcus aureus</i> , в 0,1 см ³	Не дозволено		
<i>Listeria monocytogenes</i> , в 25 см ³	Не дозволено		

Також нормуються показники безпеки: токсичні елементи, миш'як, свинець, кадмій, ртуть, мідь, цинк, мікотоксини, антибіотики, пестициди, нітрати, гормональні препарати, радіонукліди.

Таблиця 2.3 – Показники безпеки молока

Назва показника, одиниця вимірювання	Гранично допустимий рівень
Токсичні елементи, мг/кг не більше ніж	
Свинець	0,1
Кадмій	0,3
Миш'як	0,05
Ртуть	0,005
Мідь	1,0
Цинк	5,0
Мікотоксини, мг/кг не більше ніж	
Антибіотики нітроциклінової групи	0,01
Пеніцилін	0,01
Стрептоміцин	0,5
Пестициди, мг/кг не більше ніж:	
Гексохлоран	0,05
ГХЦГ (гаммаізомер)	0,05
Нітрати, мг/кг не більше ніж	10
Радіонукліди, Бк/кг не більше ніж:	
Стронцій 90	20
Цезій 137	100

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						40
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

Масова частка жиру та масова частка білку в молоці повинні відповідати базисним нормам, які розроблені Міністерством Аграрної Політики України та затверджені Кабінетом Міністрів України, а саме масова частка жиру - 3,4% і масова частка білка - 3,0 % [31]. Проте допускається приймання молока і з іншими показниками вмісту жиру та білку. Також допускається до приймання неохолоджене молоко, але воно також має відповідати всім вимогам стандарту. Розрахунок за нього проводиться за дещо нижчими цінами.

Хімічний склад молока є досить широким та різноманітним, до його складу входять білки, жири, вуглеводи, вітаміни, мінерали та вода. Вміст жиру в молоці може коливатися в досить широких межах від 2,7 до 6% , його вміст, як і вміст інших нутрієнтів, залежить від корови та кормів, які вона отримувала. Вміст білків у молоці також має певні межі, які становлять від 2,8 до 3,8%, в середньому ж близько 3,3%. Білки молока відносяться до повноцінних, тому що містять усі амінокислоти, необхідні організму. До складу білків коров'ячого молока входять: казеїн у кількості 82% від загальної маси білків, альбумін - 12% і глобулін - 6%. Молочний цукор або лактоза є дисахаридом, до складу якого входять по одній молекулі глюкози і галактози. Вміст лактози у молоці становить 4,7-4,8 %. Лактоза у 5-6 разів менш солодка на смак, ніж буряковий цукор. Лактоза значно гірше розчиняється у воді, а у спирті та ефірі не розчиняється зовсім. За поживною цінністю молочний цукор не відрізняється від бурякового і майже повністю засвоюється організмом (близько 98 %). Молочний цукор має виняткове значення для технології приготування сиру, та інших кисломолочних продуктів адже є поживним середовищем для мікроорганізмів. Також у молоці міститься близько 1% мінеральних речовин. Всі мінеральні речовини молока підрозділяються на макроелементи, вміст яких у молоці визначається від 1 до 100 мг %, та мікроелементи від 0,01 до 1 мг %. До складу молока входять: макроелементи - кальцій, магній, натрій, калій, фосфор, сірка, хлор та мікроелементи - залізо, алюміній, хром, срібло, мідь, марганець, цинк, йод, селен, молібден, нікель та солі неорганічних і органічних

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						41
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

кислот, з яких найбільше значення мають солі фосфорної та лимонної кислот. Вітаміни молока ще одна важлива його складова частина, яка підвищує його біологічну цінність та цінність молочних продуктів[32]. За вмістом вітамінів молоко є чудовим джерелом жиророзчинних вітамінів.

До складу молока входять такі жиророзчинні вітаміни:

- А в кількості 0,13-0,16 мг %, при пастеризації його вміст зменшується на 20%, проте при виробництві кисломолочних продуктів збільшується на 10-33 %. До того ж при виробництві сиру він повністю переходить у готовий продукт.
- D – його кількість складає близько 0,005 мг%. Вітамін D стійкий до високих температур та не руйнується при нагріванні, через це він переходить у готовий продукт.
- E – вміст цього вітаміну у молоці у середньому становить 0,002 мг %. Вітамін стійкий до високих температур, кислот, лугів, але під впливом кисню повільно окислюється. При виготовленні сиру з молока у готовий продукт переходить до 35 % вітаміну.
- Вітаміну F в молоці міститься близько 0,16мг %.

Водорозчинні вітаміни:

- Вітаміни групи B. До них належать B₁, B₂, B₃, B₆ та B₁₂. Їх загальний вміст в молоці складає близько 0,65мг %. Більшість з них переходять у готові продукти. Так, вітамін B₂ стійкий до кислот та нагрівання тому вміст його в кисломолочних продуктах зазвичай на 5% більше ніж в молоці. Вітамін B₃ під час виготовлення кисломолочних продуктів є стимулятором росту молочнокислих бактерій, тому його вміст зменшується. Вміст вітаміну B₆ при переробці не змінюється.
- Вітамін PP. Його вміст коливається в залежності від пори року та становить від 0,2 до 0,5 мг %. При виробництві кисломолочних продуктів його вміст зменшується на 27-73 %.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						42
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

- Вітамін Н. його вміст досягає 0,005 мг % та також залежить від пори року, влітку його вміст приблизно вдвічі більший. Не руйнується при високих температурах, тому, зазвичай його вміст у готовому продукті незмінний.
- Вітамін С. Вміст цього вітаміну коливається від 1 до 2,5 мг %, проте він є дуже не стійки і руйнується під впливом ультрафіолетового випромінювання та температури, при пастеризації руйнується до 30 % цього вітаміну[32]

Закваска нормується згідно з Codex Standard 243-2003 і складається з таких мікроорганізмів: дріжджі *Saccharomyces cerevisiae* і *Cremoris*, гомо- і гетероферментативні молочнокислі коки родів: *Lactococcus lactis*, *Lactococcus diacetylactis*, *Leuconostoc cremoris*, *Leuconostoc dextranicum* молочнокислі палички: *Lactobacillus casei*, оцтовокислі бактерії *Acetobacter aceti* Саме ці мікроорганізми грають вирішальну роль у перетворенні молока на сир, вони, розвиваючись у тісному симбіозі під час ферментування молока, забезпечують органолептичні показники та функціональну активність готового продукту[33].

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						43
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

2.2 Характеристика допоміжної сировини та матеріалів

Гарбуз має відповідати вимогам ДСТУ 3190:95, а саме має бути свіжим, чистим, з кольором та формою властивою сорту гарбуза. Не допускається наявність шкідників, плодів уражених шкідниками хворобами, а також гнилих та пошкоджених плодів. Допустимий вміст нітратів – 90мг/кг[34].

Хімічний склад готового гарбузового пюре досить різноманітний. У ньому містяться вуглеводи, вітаміни, каротиноїди, органічні кислоти, мінерали та харчові волокна. Вміст вуглеводів складає 4,3% Основною харчових волокон гарбуза є пектин та пектинові речовини, при тому пектин гарбуза в основному низькоетерифікований, та його вміст складає 2,6...3,9 % [20]. Інші ж харчові волокна представлені клітковиною, проте її вміст досить низький всього 0,9% [21], органічних кислот міститься 0,20%. Гарбуз містить дуже велику кількість каротиноїдів, зокрема: лютеїн, лікопін, β -каротин, β -криптоксантин. Їх загальний вміст коливається від 3,2 до 17%. Вміст конкретно β -каротину в гарбузовому пюре відповідно також коливається від 7,6 до 9% [35], це означає, що його вміст в 100 грамах продукту перевищує добову норму яка складає 5мг.

Також там міститься багато вітамінів, серед них:

- Вітамін РР – 0,22 мг%
- В1 – 0,04 мг%
- В2 – 0,07 мг %
- С – 2,9 мг%
- Е – 0,14 мг% [20].

Ще в гарбузовому пюре міститься велика кількість мікро- та макроелементів:

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						44
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

Таблиця 2.4 – Мінеральний склад гарбузового пюре[20]

Мікро- або макроелементи	Вміст, мг на 100г продукту
Кальцій	40
Магній	14
Натрій	17
Калій	138
Фосфор	38
Залізо	0,3
Йод	0,0007
Селен	0,0005
Цинк	0,38

Апельсинові вичавки є відходами інших виробництв, проте вони також використовуються в якості харчових добавок. Вони мають відповідати державним санітарним стандартам. Вони не повинні містити плісняви, гнилизни та інших мікробіологічних заражень. Також, не бути зараженими шкідниками, не містити бруду та інших домішок, як органічних так і мінеральних.

Хімічний склад апельсинових вичавок досить широкий у їх складі міститься велика кількість вуглеводів представлених переважно харчовими волокнами, також там містяться і моносахариди, неуглеводні харчові волокна, вітаміни, мінерали, ефірні олії у великій кількості, органічні кислоти, поліфенольні сполуки[21].

Вміст цукрів представлений великою кількістю моно- та дисахаридів: глюкоза, галактоза, арабіноза, ксилоза, цукроза. Їх кількість складає близько 12%.[21]

Загальний вміст харчових волокон в апельсинових вичавках складає близько 64%. Вони представлені різноманітними сполуками: лігнін, целюлоза, геміцелюлоза, пектин, пектинові речовини. Вміст пектинових речовин складає - 22,5% [36], зокрема пектин в більшості своїй представлений

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						45
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

високоетирифікованим пектином, що чудово доповнює низькоетирифікований пектин гарбуза. Вміст целюлози та геміцелюлози коливається на рівні 16 – 22% до маси сухих речовин, що є дуже високим показником. Вміст лігніну є досить низьким та становить всього 1,03% до абсолютної сухої речовини [37].

Вміст органічних кислот знаходиться на рівні 0,4 – 0,8% до абсолютної сухої речовини та складається в основному з лимонної кислоти[38].

Також в апельсинових вичавках міститься невелика кількість білкових сполук, а саме 0,9% до абсолютної сухої речовини.

Ще в них міститься велика кількість каротиноїдів, які і зумовлюють її помаранчевий колір. Вони представлені в основному β -каротином, β -криптоксантином та їх вміст складає 5,1 – 6,1% до абсолютної сухої речовини.

До складу вітамінів входять вітамін С, В1, В2, РР проте їх вміст незначний. Основну частку ефірних олій становить монотерпен лимонен до 90%, є альдегід цитраль який є носієм запаху 3,5 - 5%. Також апельсинові вичавки містять велику кількість фенольних сполук 1790 мкг/г[37]. Мінеральні речовини містяться у вигляді солей органічних і мінеральних кислот. Особливу цінність мають лужні метали (калій, натрій), які відіграють важливу роль у підтриманні лужно-кислотної рівноваги у крові та тканинах людини, а також залізо й магній.

Якість цукру регламентується ДСТУ 4623:2006 «Цукор білий. Технічні умови» Згідно цього стандарту за органолептичними показниками цукор має бути білий, чистий без плям і сторонніх домішок, сипким, без грудочок. Розчин цукру повинен бути прозорим, без нерозчинного осаду, механічних та інших домішок [39].

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						46
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

Таблиця 2.5 – Фізико-хімічні вимоги до цукру

Назва показника	Значення
Масова частка сахарози, % не менше ніж	99,7
Масова частка редукувальних речовин, % не більше ніж	0,04
Масова частка вологи, % не більше ніж	0,1
Масова частка золи, % не більше ніж	0,027
Масова частка феродомішок, % не більше ніж	0,0003

Таблиця 2.6 – Мікробіологічні вимоги до цукру

Назва показника	Значення
КМАФАнМ, КУО/г не більше ніж	$1,0 \cdot 10^3$
Плісняві гриби, КУО/г не більше ніж	$1,0 \cdot 10$
Дріжджі, КУО/г не більше ніж	$1,0 \cdot 10$
БГКП в 1 г	Не допускається
Патогенні мікроорганізми в 25Г	Не допускається

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						47
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

2.3 Вибір та обґрунтування технологічного процесу та режимів виробництва оздоровчого харчового продукту.

Принципово технологічна схема кінцевого продукту складається з двох паралельних етапів підготовки сировини, а саме переробка молока в сир та отримання гарбузового пюре, з подальшим їх змішуванням з додаванням інших інгредієнтів. Процес підготовки молока складається з таких технологічних операцій як: приймання, нормалізація, пастеризація, охолодження, внесення закваски, зсідання та сквашування, пресування.

При прийманні молока його перевіряють на якість відповідно до ДСТУ 3662: 2018 «Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови» [30] та до розроблених конкретно на підприємстві технічних умов. Після приймання, молоко подається на нормалізацію, де його нормалізують за двома показниками відповідно до якостей готового продукту, а саме вмістом жиру та білку. Пастеризацію молока проводять у пластинчастих пастеризаційно-охолоджувальних установках за температури 72 – 75 °С протягом 20..30 хв. для знищення або пригнічення небезпечної та патогенної мікрофлори для забезпечення безпечності продукту. Після чого молоко охолоджують до температури заквашування, яка становить 30-32°С та вносять закваску. Наступним процесом є зсідання та сквашування молока, яке проводиться у спеціалізованих ваннах або сиротворювачах, де постійно підтримується сприятлива для мікроорганізмів температура 32-35°С[11]. Далі сирну масу подають на видалення сироватки, на спеціальних сепараторах-зневоднювачах. Після чого у продукт вносять збагачувачі. Апельсинові вичавки приходять на підприємство у готовому до використання вигляді та додаються у кількості 5% від загальної маси, а гарбузове пюре потребує додаткову обробку.

Цей процес складається з наступних етапів: приймання, розварювання, протирання [40]. При прийманні гарбузів їх перевіряють відповідно до ДСТУ 3190:95. Підготовлену сировину подають на розварювання, яке проводять в котлі або в шнековому бланшувачі. Розварювання ведуть при безперервному

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						48
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

або періодичному режимі під тиском. При безперервній роботі апарат заповнюють сировиною, відкривають запірний клапан вивантажувального отвору і включають привід. Після цього розварювання ведеться безперервно при включеній мішалці і подачі пари, завантаження і вивантаження відбуваються одночасно, безперервно. При роботі під тиском апарат завантажують сировиною і герметизують за допомогою клапанних затворів. Розварювання ведуть за режимом встановленим для даного виду сировини, а конкретно при температурі $105 \pm 2^{\circ}\text{C}$ тривалістю 15-20 хвилин. Розварені плоди негайно направляють на протирання. Для протирання використовують здвоєну протиральну машину з діаметром отворів сит 1,2...1,5 мм і 0,7...0,8 мм[40]. Після чого готове пюре додається до сиру у кількості 10% від загальної маси продукту. Після чого суміш сиру, апельсинових вичавок та гарбузового пюре подається на перемішування, під час якого до суміші додається цукор у кількості 10% від маси готового продукту. Після процесу перемішування готовий продукт подається на фасування у тару місткістю 250г. На тарах повинно бути маркування яке має містити такі дані[41]: назву та адресу підприємства-виробника, його товарний знак (за наявності), телефон, адресу потужностей виробництва; назву з зазначенням масової частки жиру (торгова марка та власна назва за наявності); склад сиру в порядку переваги складників; кінцеву дату споживання «Вжити до» або дату виробництва та строк придатності; умови зберігання; масу нетто, г; інформаційні дані про харчову та

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						49
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

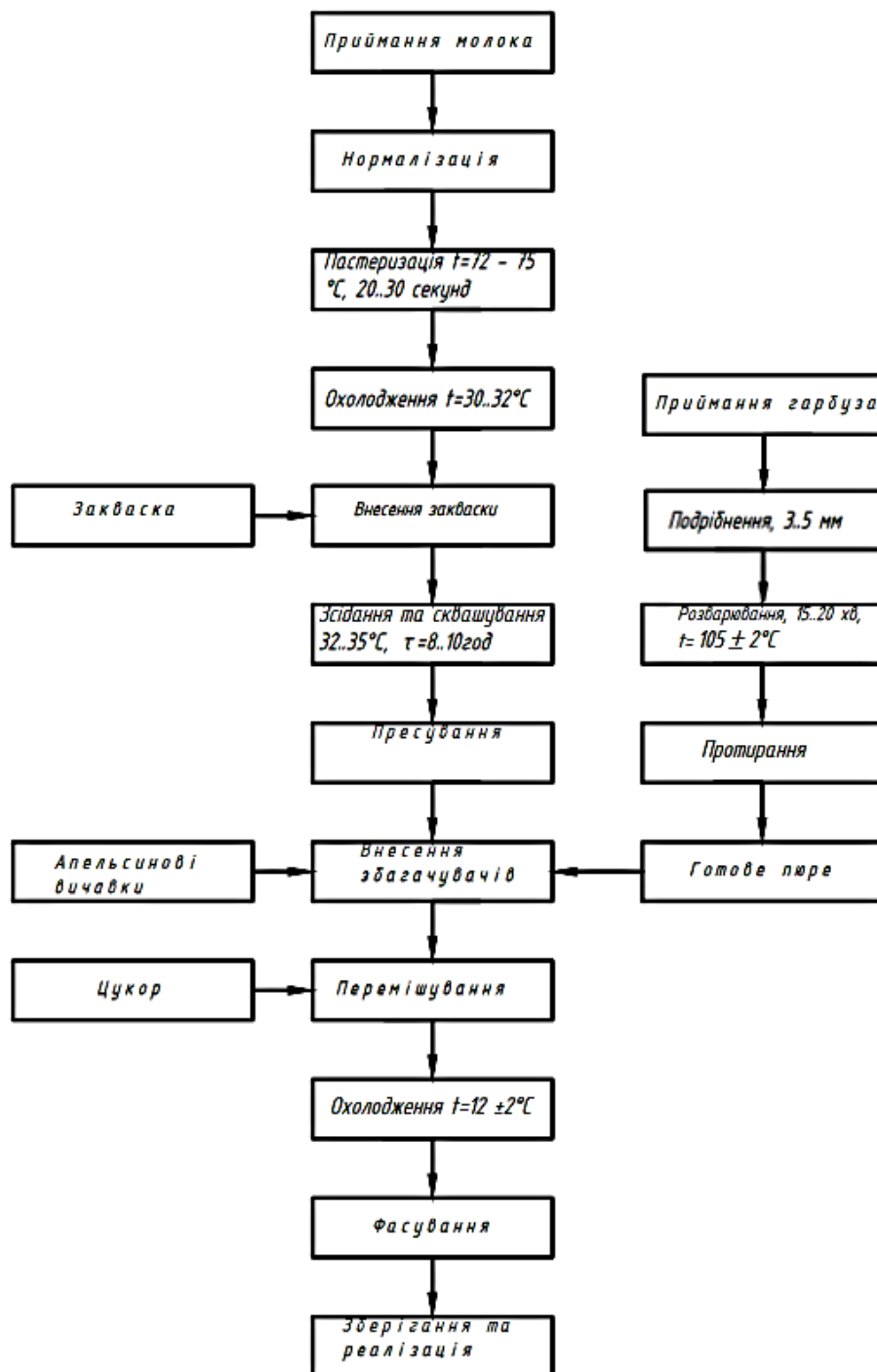


Рис. 2.1 Принципово технологічна схема готового функціонального продукту

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						50
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

енергетичну цінність (калорійність) 100 г сиру; номер партії; штрих-код EAN згідно з ДСТУ 3147 (на спожитковому пакуванні); позначення стандарту.

Готовий продукт зберігають в холодильниках або холодильних камерах за відносної вологості не більше ніж 80 %. Строк придатності сиру кисломолочного з добавками за температури від 0 °С до 6 °С коливається від 3 до 6 діб.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						51
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

2.4 Опис технологічного процесу виробництва оздоровчого харчового продукту та розробленої апаратурно-технологічної схеми.

Молоко доставляється на підприємство за допомогою автомобільного транспорту по дорогах загального використання. По прибуттю його на підприємство проводиться контроль якості відповідно до діючих стандартів. Після чого молоко з автомобільної цистерни подається насосом Г2-ОПБ (1) до лічильника(2), звідки насосом Г2-ОПБ (1) подається до сепаратора-молокоочищувача ОЦМ-10(3), де молоко очищається від забруднювачів, після чого молоко прямує до пластинчастого охолоджувача ООЛ-10(4) для охолодження до необхідної для подальших процесів температури, а саме до 4°C. Після чого молоко надходить до ємності для зберігання Я1-ОСВ-6(5) де тимчасово зберігається за, вже встановленої, температури 4°C, після чого за допомогою насоса(1) надходить до вирівнювального бачка, звідки знову ж таки насосом подається до пастеризаційно-охолоджувальної установки А1-ОКЛ-10 (7) у якій молоко пастеризується за температури в межах від 72 до 75 °С протягом 20...30 с з подальшим охолодженням до температури необхідної для проведення наступних технологічних операцій, а саме 30..32°C. Далі молоко через пульт керування(8) надходить до сепаратора-нормалізатора Ж5-ОС2-НС(9) в якому нормалізується за жировим та білковим складом. Далі нормалізоване молоко подається до сировиготовлювача ТИ-10(10), також туди додається закваска із заквасника(15), після чого починається процес сиротворення, його тривалість становить 8...10 год до кінцевої кислотності в межах від 58 до 80°Т. Оптимальною температурою для цього процесу є 20...42 °С. Найкращим показником температури є 41...42 °С, проте при виробництві зазвичай температуру підтримують на рівні 32...35 °С, що забезпечує менший відхід жиру в сироватку.

Паралельно з цим проходить підготовка гарбузового пюре, для внесення його в сирну масу. Цей процес складається з наступних етапів: приймання,

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						52
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

інспекція, розварювання, протирання, деаерація. Гарбузи доставляються на підприємство автотранспортом. При прийманні гарбузового пюре його перевіряють відповідно до ДСТУ 8636:2016 «Пюре-напівфабрикати фруктові. Загальні технічні вимоги» перевірку проводять на інспекційному конвеєрі(16), де відділяють всі плоди що не відповідають вимогам якості.

Перевірене пюре подають на додаткове розварювання для полегшення подальших технологічних процесів та стерилізації. Розварювання яке проводять в котлі(17). Розварювання ведуть за режимом встановленим для даного виду сировини, а конкретно при температурі $105\pm 2^{\circ}\text{C}$ тривалістю 15-20 хвилин. Розварену масу негайно направляють на протирання. Для протирання використовують протиральну машину А9-КИС(18) з діаметром отворів сит 1,2...1,5 мм і 0,7...0,8 мм. Далі пюре направляється в деаератор(20)

Після утворення сирного згустка він подається до сепаратора сирного ДПП-ОДТ1 (11), де з нього видаляється зайва сироватка. Після чого до сир потрапляє в перемішувач сирний ДВАК-400М(12) де до нього додається готове пюре, разом з цукром та апельсиновими вичавками. Далі готовий продукт подається до охолоджувача сиру 209-ОТД-1(13) де він охолоджується до температури 12°C . Після чого подається до фасувального апарату М1-ОФК(14) де фасується у відповідну тару масою 250 грамів, після чого готовий фасований продукт відправляється на склад, звідки автотранспортом доставляється на реалізацію до торгових точок.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						53
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

2.5 Організація контролю якості продукції з переліком використаних методик контролю.

Під якістю харчового продукту розуміють ступінь досконалості властивостей та характерних рис харчового продукту, які здатні задовольнити потреби (вимоги) та побажання тих, хто споживає цей харчовий продукт. До недавнього часу на законодавчому рівні питання якості харчових продуктів було врегульовано через «мінімальні специфікації якості харчових продуктів», встановлені у вигляді органолептичних, хімічних, біологічних та фізичних характеристик харчового продукту, яким повинен відповідати певний харчовий продукт для того, щоб вважатися придатним для споживання людиною протягом його терміну придатності. Однак, на практиці було реалізовано та затверджено лише мінімальні специфікації якості основних продуктів тваринного походження[42].

Відповідно до прийнятого Закону України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів» (№1602-VII) окремі показники якості харчового продукту - показники та/або властивості харчового продукту, що застосовуються для виконання одного або кількох завдань:

- встановлення окремих показників якості харчового продукту застосовується для відокремлення традиційного продукту від інших харчових продуктів,
- для продуктів дитячого харчування та продуктів для спеціальних медичних цілей,
- для інформування споживачів про властивості продукту шляхом маркування[43].

Виробництво та обіг харчових продуктів в Україні повинні відповідати вимогам законодавства про безпечність та окремі показники якості харчових продуктів[42].

Якість розроблюваного сиру кисломолочного з добавками регулюється ДСТУ 4503:2005 «Вироби сиркові. Загальні технічні умови». Цей стандарт

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						54
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

поширюється на сиркові вироби, які виробляють із кисломолочного сиру, виготовленого з пастеризованого молока, з доданням вершків, вершкового масла, наповнювачів, харчових добавок та призначені для безпосереднього вживання в їжу[44].

Згідно цього ДСТУ нормуються органолептичні показники продукту

Таблиця 2.8 – Органолептичні показники[44]

Назва показника	Характеристика
Консистенція	Однорідна, ніжна, в міру щільна. Дозволено наявність часток застосованих наповнювачів, м'якої сирної крупки, легка мучнистість
Смак та запах	Характерний кисломолочний, в міру солодкий або солоний. З присмаком, притаманним відповідному наповнювачу
Колір	Обумовлений кольором уведеного наповнювача
Зовнішній вигляд	Фасовані або формовані сиркові вироби різної форми

За фізико-хімічними показниками готовий продукт повинен відповідати нормам зазначеним в таблиці 2.9

Таблиця 2.9 – Фізико-хімічні показники[44]

Назва показника	Норма
Масова частка жиру, %, не більше ніж	26
Масова частка вологи, %, не більше ніж	78
Масова частка сахарози, %, не більше ніж	5
Масова частка солі, %, не більше ніж	1,5
Кислотність титрована, °Т, у межах	Від 150 до 230
Фосфатаза	Відсутня
Температура під час випуску з підприємства, °С, не більше ніж	6

При тому масову частку наповнювачів та харчових добавок у сиркових виробках нормують відповідно до рецептури для конкретного виду виробу.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						55
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

За мікробіологічними показниками продукт має відповідати вимогам наведеним у таблиці 2.10

Таблиця 2.10 – Мікробіологічні показники

Найменування показника	Норма
Кількість молочнокислих бактерій КУО в 1г, не менше	10 ⁷
Бактерії групи кишкової палички (коліформи) в 0,001 г продукту	Не дозволено
Кількість пліснявих грибів в 1г продукту, КУО, не більше ніж	50
Кількість дріжджів в 1г продукту, КУО, не більше ніж	100
Патогенні мікроорганізми, у тому числі сальмонели в 25г продукту	Не дозволено
Staphylococcus aureus, в 0,01 г продукту	Не дозволено

Також в ДСТУ нормуються показники безпеки. АП саме вміст токсичних елементів та мікотоксинів.

Таблиця 2.11 – Гранично допустимі рівні токсичних елементів і мікотоксинів

Назва показника	Допустимий рівень, мг/кг, не більше ніж
Токсичні елементи:	
Свинець	0,3
Кадмій	0,2
Миш'як	0,2
Ртуть	0,02
Мідь	4,0
Цинк	50,0
Мікотоксини:	
Афлатоксин В1	Недопускається (<0,001)
Афлатоксин М1	0,0005
Пестициди, мг/кг не більше ніж:	
Гексохлоран	0,05
ГХЦГ(гаммаізомер)	0,05
Нітрати, мг/кг не більше ніж	10
Радіонукліди, Бк/кг не більше ніж:	
Стронцій 90	20
Цезій 137	100

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						56
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

Важливою умовою забезпечення раціонального управління технологічними процесами та якісною продукцією є організація контролю виробництва. В його завдання входить запобігання випуску продукції, що не відповідає нормативним документам, а також запобігання порушень технологічного процесу та санітарно-гігієнічного стану обладнання. Контроль за відповідністю якості продукції запланованому рівню – складова частина технології, що є сукупністю способів і засобів виробництва [45].

Технохімічний контроль включає:

- контроль якості сировини, що надходить, матеріалів, хімічних речовин за фізико-хімічними показниками;
- контроль якості готової продукції;
- контроль якості продукції в процесі виробництва;
- приготування реактивів для проведення аналізів і розчинів для миття обладнання;
- контроль і облік браку;
- контроль документації на продукцію, що випускається[45].

Мікробіологічний контроль є ефективним засобом забезпечення виробництва високоякісного сиру. Цей контроль дозволяє, з одного боку, вчасно виявити бактеріальне забруднення продукту та визначити його походження чи причини, з іншого боку, дає можливість контролювати ефективність заходів, спрямованих на обмеження бактеріального забруднення продукту (миття і дезінфекція устаткування, теплова обробка продукту та ін.)[46].

Мікробіологічний контроль включає:

- контроль якості сировини, що надходить, матеріалів за мікробіологічними показниками;
- контроль санітарного стану приміщень та обладнання;
- періодичний контроль якості готової продукції;

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						57
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

- приготування та контроль якості бактеріальних заквасок для кисломолочної продукції[46].

Мікробіологічний та технохімічний контроль виробництва проводиться в лабораторіях, які повинні бути обладнані відповідною технікою для проведення досліджень. Організації технохімічного і мікробіологічного контролю в молочній промисловості надається велике значення. Строгий контроль сировини, напівфабрикатів і готової продукції сприяє якості молочних продуктів, скороченню затрат, а також зниженню собівартості продукції, не допускають випуск не стандартизованої, неякісної продукції[46]. Перевірка якості сировини перевірка відбувається на першій стадії технохімічного контролю.. Вихідному контролю також підлягає і допоміжна сировина, тара. Контроль по ходу технологічного процесу виробництва здійснюється на кожній стадії та охоплює всі існуючі виробничі процеси. Основними точками цехового (активного) контролю в залежності від виду продукції являється: попередня обробка сировини, окремі технологічні операції[45].

Органолептичну оцінку починають з визначення стану тари і упаковки, потім оцінюють зовнішній вигляд і колір, консистенцію, смак і запах. При огляді тари звертають увагу на чистоту упаковки, наявність цвілі. Також обов'язково встановлюють непорушність упаковки. Після відкриття упаковки уважно оглядають поверхню, вона повинна бути чистою, без плям фарби від упаковки.

Консистенцію визначають за зовнішнім виглядом, а також шляхом розтирання проби шпателем на пергаменті, а також під час випробування смаку. Сир у якого консистенція має відхиленнями від норми (з відділенням сироватки, тверда, гумоподібна, спучена) реалізації не підлягає.

Смак і запах повинен бути характерним для сиру з відтінками наповнювачів. Продукт із гнильним, дріжджовим присмаком або запахом до реалізації не допускається. Те саме стосується присмаку хімікатів[45]

Масова частка вологи може визначатися двома способами:

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						58
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

Перший спосіб. Метод нагріванням і висушуванням у парафіні.

У сухий алюмінієвий бюкс вміщують 5 г парафіну та нагрівають до зневоднення парафіну. Закінчення зневоднення визначають за закінченням спінення рідини. Бюкс з парафіном і паличкою зважують і додають у нього 5 г продукту, зваженого з точністю до 0,01 г. Алюмінієвий бюкс обережно підігрівують на повільному вогні, домагаючись спокійного, рівномірного кипіння, але не допускаючи розбризкування. Під час нагрівання вміст бюкса перемішують скляною паличкою. Кінець висушування визначають за закінченням спінення та потрiскування маси, її побурінням чи відсутністю спiтнiння холодного дзеркала або годинникового скла, розміщеного над бюксою, і за утворенням розсипчастої крупки. Після закінчення сушіння бюкс встановлюють на чисту металеву або керамічну плиту для охолодження, а потім зважують. Масову частку вологи у відсотках розраховують за формулою:

$$B = \frac{M_1 - M_2}{M} * 100 \quad (1)$$

де М – наважка продукту, г; М1, М2 – маса алюмінієвого бюкса з парафіном, скляною паличкою та наважкою відповідно до та після сушіння, г.

Масову частку сухих речовин у відсотках визначають за формулою:

$$C = 100 - B \quad (2)[47]$$

Другий спосіб. Визначення масової частки вологи із застосуванням апарату Чижової.

Сушіння виконують у пакетах з ротаторного, фільтрувального або газетного паперу. Для виготовлення пакетів беруть аркуш паперу розміром 150× 150 мм, складають по діагоналі, загинають кути і потім кінці приблизно на 1,5 см. Для запобігання витоплюванню продукту паперовий пакет вкладають в аркуш пергаменту більшого розміру, кінці якого загинають. Підготовані пакети висушують на приладі протягом 3 хв при температурі 150...152°C, після чого охолоджують і зберігають у ексікаторі не більше 2 годин. Пакет зважують з похибкою не більш як 0,01 г, вносять 5 г продукту, розподіляючи його рівномірним шаром по поверхні пакета. Пакет закривають, розміщують між

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						59
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

плитами приладу і висушують при температурі 150...152°C протягом 5 хв. Можна одночасно висушити два пакети. На початку сушіння продуктів з підвищеним вмістом вологи з метою запобігання розриву пакета верхню плиту трохи піднімають і витримують в такому положенні до припинення активного виділення парів. Пакети з висушеними пробами охолоджують в ексікаторі 3...5 хв і зважують[47]. Масову частку вологи визначають за аналогічними першому способу формулами.

Визначення масової частки жиру проводять у жиромірах.

Метод ґрунтується на виділенні з сиру жиру під дією концентрованої сірчаної кислоти та ізоамілового спирту у вигляді суцільного шару і вимірюванні його об'єму. Перед дослідженням сир кисломолочний та вироби із нього розтирають у ступці до однорідної консистенції. У чистий вершковий жиромір зважують 5 г розтертого продукту. Потім дозатором додають 5 см³ води та приливають 10 см³ сульфатної кислоти густиною 1800...1810 кг/м³ та 1 см³ ізоамілового спирту, не змочуючи горловину жироміра. Жиромір закривають пробкою, вводячи її трохи більше як наполовину у шийку жироміра, перемішують. Далі жиромір вміщують пробкою донизу у водяну баню з температурою 65±2°C, де витримують протягом 5 хв. Жироміри виймають із бані, ставлять у патрони центрифуги робочою частиною до центру, розміщуючи симетрично один до одного. У разі непарної кількості жиромірів у центрифугу вміщують жиромір, заповнений сірчаною кислотою та ізоаміловим спиртом у тому самому співвідношенні, що й для аналізу, замість сиру додають воду. Закривають кришку центрифуги і піддають центрифугуванню протягом 5 хв з частотою обертів 17...20 с⁻¹. Після центрифугування жироміри виймають із центрифуги, рухом гумової пробки регулюють стовпчик жиру так, щоб він містився у градуйованій частині і знову вміщують пробками донизу у водяну баню з температурою (65±2)°C на 5 хв. Рівень води в бані повинен бути трохи вищий за рівень стовпчика жиру у жиромірі. Через 5 хв швидко проводять відлік за шкалою жироміра. Показання жироміра відповідає масовій частці

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						60
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

жиру в продукті у відсотках. Розходження між двома паралельними визначеннями не повинні перевищувати 0,1 %[47].

Визначення титрованої кислотності.

У порцелянову ступку вносять 5 г продукту, який старанно розтирають до однорідної консистенції, додають невеликими порціями 50 см³ дистильованої води, нагрітої до температури 35...40°C, три краплі 1%-го спиртового розчину фенолфталеїну, ретельно перемішують і титрують розчином натрій (калій) гідроксид, концентрацією 0,1 моль/дм³, до появи слабко-рожевого забарвлення, яке відповідає контрольному еталону і яке не зникає протягом 1 хв. Кислотність продукту у градусах Тернера визначається об'ємом розчину натрій (калій) гідроксид у сантиметрах кубічних концентрацією 0,1 моль/дм³, витраченого на титрування, помноженим на 20.

Визначення вмісту миш'яку.

У кожную реакційну колбу вносять підготовлений до аналізу продукт, приливають 25 см³ соляної кислоти густина 1,19 г/см³, 2,5 см³ розчину йодистого калію, 1,5 см³ розчину двохлористого олова і доводять водою до 100 см³, доливають 1 см³ розчину сірчаної кислоти міді, ретельно перемішують 10-15 хв. Потім у кожную реакційну колбу вносять 5 г гранульованого цинку, після чого швидко надягають на колбу сполучну трубку з капіляром, кінець якого занурений в циліндр з поглинаючим розчином. Відганяють утворений миш'яковистий водень протягом 60 хв. У разі помутніння поглинаючого розчину його фільтрують через ватний тампон. Оптичну густина вимірюють по відношенню до поглинаючого розчину на фотоелектроколориметрі. За отриманим значенням оптичної густини за допомогою градуовального графіка знаходять масу миш'яку[44].

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						61
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

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

Розрахунок сиру кисломолочного з наповнювачами починають з рецептури готового продукту

Таблиця 2.12 – Рецептура сиру кисломолочного з наповнювачами

Інгредієнт	Витрати на 1т продукції	
	Без урахування втрат	З урахуванням втрат
Сир кисломолочний	750	758,32
Пюре гарбузове	100	101,11
Цукор	100	101,11
Апельсинові вичавки (порошок)	50	50,56
Всього	1000	1011,1

Далі потрібно розрахувати рецептуру готового продукту з урахуванням втрат при виготовленні та пакуванні.

Норми втрат при виготовленні та пакуванні для даного сирного продукту становлять 1011,1 кг/т[48]

Втрати розраховуються за формулою[48]:

$$M_{\text{пр.в.}} = \frac{M_{\text{пр.}} \cdot N}{1000} \quad (3)$$

Де: $M_{\text{пр.в.}}$ – маса продукту з урахуванням втрат, кг

$M_{\text{пр.}}$ – маса продукту без урахування втрат, кг

N – норми втрат при виготовленні та пакуванні, кг/т

$$M_{\text{пр.в.}} = \frac{1000 \cdot 1011,1}{1000} = 1011,1 \text{ кг}$$

$$M_{\text{пюре}} = \frac{100 \cdot 1011,1}{1000} = 101,11 \text{ кг}$$

$$M_{\text{цукру}} = \frac{100 \cdot 1011,1}{1000} = 101,11 \text{ кг}$$

$$M_{\text{ап.вич.}} = \frac{50 \cdot 1011,1}{1000} = 50,56 \text{ кг}$$

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						62
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

$$M_{\text{сир.}} = \frac{750 \cdot 1011,1}{1000} = 758,32 \text{ кг}$$

Після цього проводимо продуктивний розрахунок для сиру. При продуктивному розрахунку виробництва сиру нормалізацію молока здійснюють з урахуванням вмісту жиру і білка в молоці[48].

$$B_M = 0,5 J_{\text{незб.м}} + 1,3, \quad (4)$$

Де B_M – розрахований вміст білка в молоці, %

$J_{\text{незб.м}}$ – масова частка жиру в незбираному молоці, %[47].

$$B_M = 0,5 \cdot 3,4 + 1,3 = 3\%$$

Жирність нормалізованої суміші (молока) визначають за такою формулою:

$$J_{\text{НС}} = B_M \cdot k, \quad (5)$$

де $J_{\text{НС}}$ - масова частка жиру в нормалізованій суміші, %;

B_M - масова частка білка в молоці, %;

k - коефіцієнт нормалізації = 0,45...0,53[48].

$$J_{\text{НС}} = 3 \cdot 0,5 = 1,5\%$$

Далі розрахунок сиру кисломолочного ведуть від маси готового продукту до сировини.

$$M_{\text{н.с}} = \frac{M_{\text{сир.}} \cdot N_{\text{н.с}}}{1000} \quad (6)$$

Де $M_{\text{сир.}}$ – маса сиру, кг

$N_{\text{н.с}}$ – норма витрати нормалізованої суміші на виготовлення 1 т продукції

Норма витрати нормалізованої суміші вибирається з таблиці згідно масової частки жиру в нормалізованій суміші, і при масовій частці жиру 1,5% становить 6878 кг/т[48].

$$M_{\text{н.с}} = \frac{758,32 \cdot 6878}{1000} = 5215,72 \text{ кг}$$

Далі розраховуємо масу незбираного молока, вона розраховується за формулою:

$$M_{\text{незб.мол}} = \frac{M_{\text{н.с}} \cdot (J_B - J_{\text{н.с}})}{J_B - J_{\text{незб.мол}}} \quad (7)$$

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						63
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

Де $M_{H.C}$ – маса нормалізованої суміші, кг

J_B – жирність вершків, %

$J_{незб.м}$ – жирність незбираного молока, %

$J_{H.C}$ – жирність нормалізованої суміші, %[48].

$$M_{незб.мол} = \frac{5215,72 \cdot (20 - 1,5)}{20 - 3,4} = \frac{5215,72 \cdot 18,5}{16,6} = 5812,7 \text{ кг}$$

Далі розраховується маса вершків, кг

$$M_B = M_{незб.м} - M_{H.C}, \quad (8)$$

Де M_B – маса вершків, кг

$M_{H.C}$ – маса нормалізованої суміші, кг[48].

$$M_B = 5872,7 - 5215,72 = 596,98 \text{ кг}$$

Наступним етапом розраховується маса закваски за формулою:

$$M_3 = \frac{M_{H.C} \cdot a}{100} \quad (9)$$

Де a – доза внесення закваски, %

$M_{H.C}$ – маса нормалізованої суміші, кг[48].

Враховуючи, що доза внесення закваски дорівнює 1,5% розраховуємо дозу внесення закваски:

$$M_3 = \frac{52,72 \cdot 1,5}{100} = 78,24 \text{ кг}$$

Масу закваски з урахуванням втрат розраховують за формулою:

$$M_3^B = M_3 \cdot \frac{100}{100 - B_3} \quad (10)$$

Де B_3 – втрати під час виробництва закваски 0,6[48].

$$M_3^B = 78,24 \cdot \frac{100}{100 - 0,6} = 78,72 \text{ кг}$$

Маса сироватки розраховується за формулою:

$$M_{сир} = M_{H.C} \cdot B_{сир} \quad (11)$$

Де $M_{сир}$ – маса сироватки, кг

$B_{сир}$ – вихід сироватки[48].

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						64
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

Враховуючи що коефіцієнт виходу сироватки становить 0,8 розраховуємо вихід сироватки:

$$M_{\text{сир}} = 5215,72 \cdot 0,8 = 4172,58\text{кг}$$

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						65
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

2.7 Науково дослідна робота, дослідження впливу кількості внесених добавок, на органолептичні властивості продукту

Для будь якого харчового продукту органолептичні властивості є надзвичайно важливим критерієм якості. Оздоровчі продукти не є виключенням, адже споживач при покупці того чи іншого харчового продукту орієнтується перш за все на свої органи чуття. За останні кори ринок оздоровчих продуктів суттєво розширився та збагатився великою кількістю нової продукції. Тому розроблюваний оздоровчий продукт, окрім позитивного впливу на здоров'я споживача, має також приємно вражати своїми органолептичними якостями, задля можливості конкурувати з уже існуючими продуктами.

З огляду на це в даній кваліфікаційній роботі було проведено аналіз впливу дози внесення добавок на органолептичні якості готового продукту, з метою визначення найоптимальнішої дози внесення збагачувачів та їх співвідношення, для формування привабливих органолептичних якостей без втрати оздоровчого ефекту.

Для аналізу було виготовлено десять зразків продукту, з різними дозами внесення збагачувачів та різним співвідношенням їх. А саме:

- Сир з вмістом кожної з добавок у кількості 1 г на 100г готового продукту
- Сир з вмістом кожної з добавок у кількості 3 г на 100г готового продукту
- Сир з вмістом кожної з добавок у кількості 5 г на 100г готового продукту
- Сир з вмістом кожної з добавок у кількості 10 г на 100г готового продукту
- Сир з вмістом кожної з добавок у кількості 15 г на 100г готового продукту

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						66
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

А також ще п'ять продуктів з подвоєним вмістом гарбузового пюре, без зміни вмісту апельсинових вичавок. Тобто співвідношення гарбузового пюре та апельсинових вичавок в цих зразках складає 2:1.

В процесі даної науково-дослідної роботи було проаналізовано чотири органолептичних показників, а саме: консистенція, колір, смак, запах. Дані кожного визначення були занесені до відповідних таблиць.

Таблиця 2.13 органолептичні показники сиру з вмістом апельсинових вичавок в кількості 1г на 100г продукту

Назва показника	Характеристика	
Співвідношення пюре до вичавок	1:1	2:1
Консистенція	Однорідна, твердувата	Однорідна, ніжна, в міру щільна
Смак	Притаманний сиру, з слабковираженим присмаком апельсину	Притаманний сиру, солодкуватий, з слабковираженим присмаком апельсину та гарбуза
Запах	Сирний, з ледь відчутним апельсиновим запахом, гарбуз не відчувається	Сирний, з ледь відчутним апельсиновим запахом, гарбуз майже не відчувається
Колір	Бежевий, блідий, слабковиражений, однорідний	Властивий для сиру з блідо-оранжевим відтінком, слабковиражений, однорідний

Таблиця 2.14 органолептичні показники сиру з вмістом апельсинових вичавок в кількості 3г на 100г продукту

Назва показника	Характеристика	
Співвідношення пюре до вичавок	1:1	2:1
Консистенція	Однорідна, властива для сиру	Однорідна, ніжна, в міру щільна
Смак	Притаманний сиру, з присмаком апельсину, та ледь відчутним присмаком гарбуза	Притаманний сиру, солодкуватий, з присмаком апельсину та гарбуза
Запах	Сирний, з відчутним апельсиновим запахом, гарбуз не відчувається	Сирний, з відчутним апельсиновим та слабковираженим гарбузовим запахом
Колір	Блідо оранжевий, слабковиражений	Блідо оранжевий, однорідний

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						67
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

Таблиця 2.15 органолептичні показники сиру з вмістом апельсинових вичавок в кількості 5г на 100г продукту

Назва показника	Характеристика	
Співвідношення пюре до вичавок	1:1	2:1
Консистенція	Однорідна, трохи суха, щільна	Однорідна, ніжна, в міру щільна
Смак	Сирний, з відчутним присмаком апельсину та слабковираженим присмаком гарбуза, відчувається гірчинка	Сирний, в міру солодкий, з добре відчутним смаком апельсина та гарбуза, з легкою гірчинкою
Запах	Сирний, з відчутним апельсиновим запахом, гарбуз не відчувається	Сирний, з відчутним апельсиновим та гарбузовим запахом
Колір	Світло оранжевий, однорідний	Світло оранжевий, однорідний

Таблиця 2.16 органолептичні показники сиру з вмістом апельсинових вичавок в кількості 10г на 100г продукту

Назва показника	Характеристика	
Співвідношення пюре до вичавок	1:1	2:1
Консистенція	Однорідна, суха, надмірно крупчаста	Однорідна, сухувата
Смак	Апельсиновий, гіркий	Апельсиновий, з присмаком гарбуза, гіркий
Запах	Сирно-апельсиновий, яскраво виражений	Сирно-апельсиновий, яскраво виражений, з гарбузовими нотками
Колір	Світло оранжевий, однорідний	Світло оранжевий, однорідний

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						68
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

Таблиця 2.17 органолептичні показники сиру з вмістом апельсинових вичавок в кількості 15г на 100г продукту

Назва показника	Характеристика	
Співвідношення пюре до вичавок	1:1	2:1
Консистенція	Однорідна, суха, надміру крупчаста	Однорідна, суха, з надмірною крупчастістю
Смак	Занадто гіркий, апельсиновий присмак слабо відчутний	Гіркий, з присмаком апельсину та гарбуза
Запах	Апельсиновий, яскраво виражений	Апельсиновий, яскраво виражений, з гарбузовими нотками
Колір	Оранжевий, однорідний	Оранжевий, однорідний

Проаналізувавши дані таблиць можна побачити, що найоптимальнішим зразком за органолептичними властивостями є сир з вмістом апельсинових вичавок 5г на 100г продукту, та вмістом гарбузового пюре вдвічі більшим, тобто 10г на 100г продукту. Він має достатньо виражений смак та запах обох збагачувачів, щоб привабити споживача. Присутня легка гірчинка не псує смак, а навпаки прикрашає його. Консистенція також є найбільш вдала, ніжна, з оптимальними крупинками. Колір приваблює око. Зразок сиру з таким само вмістом вичавок, та з співвідношенням до гарбузового пюре 1:1, загалом схожий, проте має недостатньо виражений смак гарбуза, є недостатньо солодким та сухуватим.

Зразки сиру з вмістом апельсинових вичавок 1г та 3г на 100г та співвідношенням з гарбузовим пюре 1:1. Мають недостатньо виражений смак апельсину та загалом не відчутний смак гарбуза. Те саме стосується і запаху. Колір також занадто блідий та не приваблює око. Але в той самий час консистенція є доволі оптимальною. Зразки ж сиру з тим самим вмістом апельсинових вичавок, але з вдвічі більшим вмістом гарбуза загалом мало чим відрізняються. Окрім хіба, що легко вираженого запаху та смаку гарбуза.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						69
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

Зразки сиру з вмістом апельсинових вичавок 10г та 15г на 100г з будь-яким співвідношенням з гарбузовим пюре мають загалом однакові недоліки, занадто великий вміст апельсинових вичавок надає сиру неприємної гіркоти яка затьмарює інші смакові відчуття та залишає неприємний післясмак. Також ці зразки є занадто сухими, що зумовлює надмірну крупчастість.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						70
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

Висновки до розділу 2

В кваліфікаційній роботі було детально вивчено особливості технології виробництва сиру кисломолочного функціонального призначення з додаванням гарбузового пюре та апельсинових вичавок.

Було досліджено хімічний склад основної та допоміжної сировини, та вимоги якості до цієї сировини.

Було розраховано кількість основної та допоміжної сировини необхідної для виготовлення готового продукту.

В кваліфікаційній роботі було розроблено принципово-технологічну схему готового продукту з усіма параметрами процесів, на основі якої була виконана апаратурно-технологічна схема.

Було визначено вимоги якості до готового продукту та описано методи визначення конкретних показників якості

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						71
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 3. ЕКОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

3.1 Характеристика відходів, стічних вод і викидів підприємства.

Виробництво харчових продуктів, як правило, характеризуються високими використанням сировини, палива, енергії, води та інших природних ресурсів. Що спричиняє високий рівень викидів забруднювальних речовин в повітря, водойми та ґрунт.[49].

Отруйні речовини на харчовому підприємстві потрапляють у повітря у вигляді пилу, газу або пари. У залежності від ступеня токсичності, фізико-хімічних властивостей, шляхів проникнення в організм, санітарні норми встановлюють граничнодопустимі концентрації (ГДК) шкідливих речовин в повітрі робочої зони виробничих приміщень, перевищення яких не припустиме.[50]

Підприємства молочної промисловості, які переробляють сировину тваринного походження, є великими споживачами таких природних компонентів, як вода і повітря.

Захист навколишнього середовища на підприємстві складається із ряду заходів, а саме: організація обстеження підприємства та виявлення джерел забруднення, раціональне використання води, організація безвідходного виробництва[51].

Потужним джерелом забруднення довкілля є стічні води молочних заводів. Стічні води підприємства характеризуються високою концентрацією органічних речовин, що утворюються в результаті очищення молока після обробки його за допомогою сепараторів-молокоочисників чи сепараторів-нормалізаторів, які надходять в розчиненому колоїдному стані. Виробничі стоки заводу поділяються на: промивні (після промивки масла, сиру); мийні

					Кваліфікаційна робота			
зм	Ар	№ докум	Підпи	Дата				
Розробив		Гаврилюк О.М.			Розділ 3	Літ.	Арк	Аркуш
Перевірив						К	72	
Реценз.						НУХТ ННІХТ ОП-4-7		
Н. контр.								
Затверд.								

(після миття тари, технологічного обладнання і виробничих приміщень); умовно-чисті виробничі стоки (від холодильного і теплообмінного обладнання); побутові (санвузли, їдальні та допоміжні приміщення). Виробничі стічні води є найнебезпечнішим видом стічних вод[49]. Виробничі стоки заводу поділяються на: промивні, мийні, умовно-чисті виробничі стоки, побутові[52].

Сироватка є особливим джерелом забруднення. Для міської каналізації це небезпечний продукт, через дуже кисле середовище. Також сироватка має високий показник хімічного споживання кисню[53].

Викиди в атмосферу на підприємствах молочної промисловості, парогазові і газопилові, бувають при роботі котельних, димогенераторів, барометричних конденсаторів[50].

Захист повітряного басейну від газових викидів підприємств молочної промисловості полягає в розробленні заходів направлених на досягнення законодавчо встановлених нормативних документів санітарно-гігієнічних норм вмісту шкідливих речовин в атмосфері[51]. Контроль за шкідливими викидами в атмосферу здійснюється за санітарними правилами з охорони атмосферного повітря населених місць. Викиди в атмосферу можна поділити таким чином: викиди, що утворюються при виробництві енергії, а також в результаті використання транспортних засобів з двигунами внутрішнього згорання; викиди, що утворилися в результаті технологічного процесу; викиди допоміжних цехів[54].

За токсичною дією шкідливі речовини поділяються на:

- нервові гази (спирт, аміак);
- подразнюючі отрути (фосфоген, сірчані гази);
- кров'яні отрути (фосфор);
- ферментні отрути (синильна кислота).

Основною речовиною з токсичними продуктами згорання є природній газ, що використовується як пальне в котельнях. При його горінні утворюється:

- оксид азоту

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						73
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

- аміак
- оксид вуглецю
- оксид заліза
- оксид марганцю[54]

Атмосферу можуть забруднювати не лише котельні та автотранспорт, а і майстерні, особливо столярні і токарні станки.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						74
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

3.2 Рекомендовані заходи щодо охорони навколишнього середовища.

В нашій країні приймаються недохідні міри для охорони водних ресурсів, рослинного і тваринного світу, для збереження чистоти повітря.

Одним з найбільших проблем екології молочних підприємств є питання стічних вод. Для видалення виробничих і побутових стічних вод підприємства повинні бути каналізовані. Каналізаційна мережа повинна з'єднуватися з міською каналізацією або мати власну систему очисних споруд. При скиданні в міські очисні споруди умови відведення стічних вод визначаються діючими стандартами .

Для локальної очистки виробничих стоків належить передбачати:

- збирання першого ополоску від миття ємностей, обладнання трубопроводів з наступним його використанням;
- нейтралізацію кислих та лужних стоків до рН від 6,5 до 8,5;
- очистку стічних вод від зовнішнього миття автомашин;
- встановлення жируловлювачів для стічних вод із цехів по виробництву масла[52].

Стічні води головним чином утворюються від миття обладнання, виробничих приміщень, автоцистерн. Миття обладнання та трубопроводів здійснюється здебільшого на циркуляційних автоматичних мийках. По закінченню миття обладнання стоки нейтралізуються до рН=7 і спускаються в каналізацію. Також у стічні води потрапляє сироватка. Для міської каналізації це небезпечний продукт, через дуже кисле середовище[50].

На підприємстві повинен бути організований регулярний контроль за роботою систем каналізації і своєчасний їх ремонт.

Технічний огляд повинен проводитися 2 рази на рік (зазвичай весною та восени) бригадою у складі трьох чоловік: майстра і двох робочих. Профілактичне очищення каналізаційних систем повинна проводити бригада у складі майстра і трьох робочих.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						75
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

Стічні води на підприємствах молочної промисловості очищують механічним, хімічним чи біологічним методом[50].

Для механічного очищення стічних вод від скла застосовують відстійні криниці з решітками. Механічно-хімічний метод полягає у використанні гашеного вапна, хлорного заліза чи глинозему для коагуляції органічних домішок. Біологічне очищення стічних вод здійснюється в аеротанках, біологічних фільтрах та на полях зрошування[53].

Стічні води можуть бути спущені у водоймища при біологічному споживанні кисню протягом 5 днів не більше 6 мг/л, відсутності погашеної мікрофлори, колі-індекс не більше 1000. Залишкова кількість хлору після дезінфекції повинна бути не менша 1,5 мг/л, а сухого залишку у стічній воді повинно бути не більше 1000 мг/л[52].

Контроль за вмістом шкідливих речовин у повітрі витяжних шахтах вентиляцій здійснюється з метою дотримання підприємством встановлених нормативів оперативного реагування підприємством у разі виявлення перевищень.[54].

Щоб запобігти забрудненню повітря, викиди піддають очищенню. Концентрація шкідливих речовин в повітрі, які видаляються вентиляцією із приміщення, не повинна перевищувати встановлених Санітарних норм проектування молочної промисловості[50]. Забруднене повітря, видалене із виробничих приміщень місцевими механічними вентиляційними установками, перед викидом піддається очищенню в циклонах і фільтрах. Парогазові суміші (сокові пари) піддаються очищенню водою в барометричних конденсаторах і адсорберах. Замість води застосовують також хлоровмісні розчини (хлорне вапно, гіпохлорид кальцію). Гази, що погано пахнуть, піддаються обробленню термічним методом в топках котелень чи спеціальних печах[54].

Також для зменшення забруднення навколишнього середовища, необхідно не допускати неповного згорання палива котелень, встановити

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						76
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

газоочисні фільтри, золоуловлювач, використовувати тільки рідке і газоподібне паливо[53].

Автотранспорт, що використовується на підприємстві, повинен мати справні системи запалювання і живлення, глушники обладнують фільтрами очищення вихлопних газів[53].

Позитивний вплив на стан внутрішнього середовища має озеленення території підприємства. Вся територія, яка не зайнята будівлями і дорогами, повинна бути озеленена. Зелені насадження збагачують повітря киснем, а також здатні поглинати будь-яку кількість шкідливих газів і очищати повітря від пилу[55].

Охорона ґрунтів від забруднення побутовими та промисловими відходами здійснюється у відповідності з вимогами. Для твердих відходів на підприємстві знаходяться спеціально відведені місця. Тверді речовини через певний час повинні вивозити на утилізацію[55].

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						77
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

Висновки до розділу 3

У даному розділі було проаналізовано можливі шкідливі викиди підприємства у навколишнє середовище. А саме викид, що можуть спричинити забруднення стічних вод та ґрунту, а також викиди котрі спричиняють забруднення атмосферного повітря.

Було проаналізовано їх шкідливу дію та гранично допустимі концентрації згідно зі стандартами та керівними документами.

Було описано технологічні процеси захисту навколишнього середовища від впливу викидів стічних вод. Також було описано вимоги до каналізацій молочних підприємств та вимоги до утримання їх в справному стані.

Було описано вимоги до контролю газоподібних викидів підприємств, що знаходяться в межах населених пунктів відповідно до чинних стандартів. Також було описано методи знешкодження негативного впливу газоподібних викидів на навколишнє середовище.

Також було описано вимоги для знешкодження твердих відходів на підприємстві.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						78
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ НА ПІДПРИЄМСТВІ

4.1 Аналіз небезпечних чинників виробництва

Охорона праці - це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності людини у процесі трудової діяльності[56].

На заводі розроблена система проведення інструктажу з техніки безпеки, пожежної безпеки й електробезпечності. На підприємстві діє сертифікована система управління безпекою та гігієною праці OHSAS 18001:2018. Також усі працівники під час прийняття на роботу та періодично, проходять на підприємстві інструктажі з питань охорони праці, надання домедичної допомоги потерпілим від нещасних випадків, а також з правил поведінки та дій при виникненні аварійних ситуацій, пожеж і стихійних лих відповідно до «Порядку навчання по охороні праці і перевірки знань вимог охорони праці працівників організацій»[57].

Також на заводі діє система аналізу небезпечних факторів за критичними контрольними точками - Hazard Analysis Critical Control Point (НАССР). Основні вимоги щодо застосування системи НАССР викладені в гармонізованому до міжнародних вимог національному стандарті - ДСТУ ISO 22000:2018. Вимоги цього стандарту базуються на принципах НАССР. Концепція НАССР передбачає систематичну ідентифікацію, оцінку та управління небезпечними факторами, які істотно впливають на якість продуктів харчування. Вона орієнтує персонал на системне визначення і виконання попереджувальних заходів.

Система НАССР складається із семи принципів:

- виявлення та аналіз небезпечних факторів (ризиків) і оцінка їх

					Кваліфікаційна робота			
зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата				
Розробив		Гаврилюк О.М.			Розділ 4	Літ.	Арк	Аркуші
Перевірив		Гойко І.Ю				К	79	
Реценз.						НУХТ ННІХТ ОП-4-7		
Н. контр.								
Затверд.		Сімахіна Г.О.						

- серйозності та імовірності виникнення
- визначення критичних контрольних точок (ККТ), необхідних для контролю за виявленими небезпечними факторами
- встановлення критичної межі для кожної ККТ
- установа поточного моніторингу за кожною ККТ
- усунення недоліків при виході за критичну межу
- перевірка системи
- складення процедури документування і ведення обліку[58].

Небезпека на підприємстві поділяється на декілька видів.[59].

Технічна небезпека зумовлена механічною небезпекою, тобто взаємодією працівника з рухомими частинами обладнання, що може спричинити травмування, небезпекою раптового звільнення накопиченої енергії та небезпекою ковзання можливість ковзання підошви взуття робітників на вологих поверхнях[59].

Електрична небезпека це небезпека ураження електричним струмом внаслідок потрапляння вологи в частини обладнання не призначену для взаємодії з водою або розряд статичної електрики який може утворюватися при переміщенні сипких продуктів, переливанні рідин – діелектриків, перемотуванні поліетиленової плівки, паперу[59].

Теплова небезпека – створюється при наявності перегрітих або холодних поверхонь обладнання у цехах з нагрівальним обладнанням або в охолоджуваних камерах[59].

Небезпека від контакту з матеріалами і речовинами або від вдихання них. Це можуть бути алергічні реакції від пилу або випарів багатьох харчових продуктів, гострі запахи, небезпека отруєння випарами мийних засобів, пожежна небезпека і небезпека вибуху обумовлена обігом у технологічному процесі здрібнених харчових продуктів органічного походження, використанням легкозаймистих рідин і газів, застосуванням окислювачів для обробки харчових продуктів і процесів очищення, біологічна і мікробіологічна

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						80
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

небезпека зумовлена використанням мікроорганізмів у технологічному процесі[59].

Небезпека від накопиченого продукту виникає під час несправності вузлів технологічної лінії, внаслідок чого може відбуватися самозігрівання, просочення токсичних речовин та накопичення продукту під тиском[59].

Небезпека ковзання, спотикання та падіння. Вона зумовлена властивостями та станом харчових продуктів, що використовуються на молочних підприємствах, також вологий характер деяких технологічних процесів робить цю небезпеку досить значною у молочній промисловості. Особливо якщо конструкція обладнання дає змогу речовині розливатися, переливатися або витікати іншим чином. Спускання води і мийних засобів у процесі очищення також може зробити поверхні слизькими. Тому в харчовій промисловості порівняно з іншими галузями промисловості найбільша кількість тілесних ушкоджень внаслідок ковзання[59].

Також на території на якій ведеться приймання молока, є підвищена небезпека у зв'язку з рухом на цій території автомобілів. Особливо при подачі автомобіля для викачування молока заднім ходом.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						81
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

4.2 Техніка безпеки при експлуатації обладнання.

Вимоги безпеки під час експлуатації сепараторів (очищувачів). Сепаратор повинен бути установлений рівноміром на бетонному або цегляному фундаменті, або на жорсткій загальній рамі в складі комплексного виробу та закріплений фундаментними болтами на гумових прокладках, понадмірне стискання яких фундаментними болтами не дозволяється. Сепаратор повинен бути обладнаний справним тахометром, без наявності якого працювати не дозволяється та окремим пусковим пристроєм. Барабан сепаратора повинен обертатись тільки за годинниковою стрілкою, а число обертів повинно відповідати паспортному. Не дозволяється працювати на сепараторі, якщо: барабан недостатньо відбалансований та вібрує, пружина горлового підшипника надмірно ослаблена, недостатньо мастила в картері. Пасова передача від індивідуального електродвигуна сепаратора повинна бути захищена металевим кожухом. Операції, щодо демонтажу та установлення барабану сепаратора (очисника) на вал, повинні бути механізовані[60].

Вимоги безпеки під час експлуатації пастеризаторів і пластинчастих охолоджувачів. На трубопроводах для пари, води, конденсату та ропи повинна бути установлена запірна арматура, яка без зусиль відкривається від руки. Накривки трубчастих пастеризаторів повинні відкриватись та мати герметичне ущільнення. Пастеризатор повинен бути забезпечений манометром і запобіжним клапаном, тиск пари в сорочці пастеризатора не повинен перевищувати 0,05 МПа. Під час роботи слід контролювати температуру підігрівання або пастеризації молока та тиск пари (без манометра або з несправним манометром, а також з таким, термін чергової повірки якого вийшов, працювати не дозволяється). Обладнання для високотемпературної пастеризації повинно бути обладнане захисним кожухом. Парові вентилі слід відкривати поступово (при погано набитих сальниках може статися прорив пари та опік рук), парова труба повинна бути завжди відкритою, а надлишковий тиск пари має бути не вище, ніж 0,05 МПа. У випадку припинення подачі

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						82
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

електроенергії слід негайно закрити пару та вимкнути всі електродвигуни, що пов'язані з роботою пастеризаційної установки; пастеризатор з витискувальним барабаном повинен бути забезпечений справним запобіжним клапаном, а трубопровід пари повинен мати редукційний клапан з манометром. Під час роботи на пастеризаторі не дозволяється вішати додатковий тягар на запобіжний клапан, відгвинчувати затискувачі накривки, послабляти стяжні болти секцій та пластин до припинення роботи апарату, перекривати кран на нагнітальному трубопроводі[60].

Вимоги безпеки під час експлуатації сировиготовлювачів періодичної дії. Робоча площадка для обслуговування сировиготовлювача повинна мати поруччя, а настил підлоги повинен бути рифленим. Привід місілок і варіатор швидкостей повинні бути закриті кожухом. Біля сировиготовлювачів з багатошвидкісними електродвигунами перед перемикачем швидкостей повинен бути установлений вхідний рубильник для від'єднання від лінії живлення під час ремонту та огляду електродвигуна та після закінчення роботи. Без захисного заземлення обладнання працювати не дозволяється. Миття внутрішньої поверхні сировиготовлювача повинно бути механізоване (мити сировиготовлювач вручну дозволяється лише коли зняті ножі, вимкнений електродвигун та закритий паровий вентиль). Під час роботи місілки або ножів не дозволяється торкатись їх руками, опиратись на борт сировиготовлювача, а також додатково перемішувати сирне зерно ручним інструментом[60].

Вимоги безпеки під час експлуатації місілок для кисломолочного сиру:

Перед початком роботи слід перевірити міцність підвіски противаги та її огороження, а також переконатись у відсутності сторонніх предметів у корпусі місілки. Під час роботи місілка повинна бути закрита ґратчатою накривкою, закріпленою на завісах, що має електроблокування з приводним механізмом лопатей. Не дозволяється під час роботи місілки додатково перемішувати масу руками, лопатками або іншими предметами, а також чистити та мити місілку[60].

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						83
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

Вимоги безпеки під час експлуатації барабанних охолоджувачів кисломолочного сиру: Перед пуском охолоджувача слід переконатись у відсутності сторонніх предметів на барабані, а також перевірити чистоту барабану від залишків мастила, пилу. Під час роботи на охолоджувачі не дозволяється проштовхувати сир руками з бункера на барабан охолоджувача (дозволяється лише спеціальним дерев'яним товкачем), регулювати з'ємний ніж. Для прогрівання барабану, зупиняти охолоджувач дозволяється тільки через 5-6 хвилин після закриття вентиля подачі ропи[60].

Вимоги безпеки під час експлуатації розфасувувально-пакувальних автоматів для кисломолочних сирків. Перед пуском слід видалити сторонні предмети на автоматі, в завантажувальному бункері, дозаторі та формах формувального столу. На всіх рухомих механізмах автомата повинні бути установлені закріплені огороження, а також запобіжні пристрої (кінцеві вимикачі, запобіжні муфти). Автомат повинен мати підйомний пристрій для завантаження кисломолочної сиркової маси в бункер. До повної зупинки машини не дозволяється виймати сиркову масу руками із дозуючого пристрою, доторкуватись руками ріжучих пристроїв, штампу формувальної матриці та деталей загортувального механізму, очищати формуючий стіл від залишків сиркової маси[60].

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						84
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

В кваліфікаційній роботі було проаналізовано наукові роботи Українських та закордонних авторів. На основі цих робіт було проаналізовано сучасний стан галузі оздоровчих продуктів.

Досліджено основні способи проведення технологічних операцій у процесі виготовлення сирів кисломолочних. Проаналізовано переваги та недоліки наявних методів виробництва сирів.

Проаналізовано структуру ТОВ «Брусилівський маслозавод», асортимент його продукції. Досліджено основні напрямки розширення його асортименту оздоровчими продуктами. Проведено техніко-економічне обґрунтування способу отримання сиру кисломолочного з апельсиновими вичавками та гарбузовим пюре.

В кваліфікаційній роботі було охарактеризовано харчову та біологічну цінність основної та допоміжної сировини, яка має бути використана для виготовлення нового харчового продукту.

Вибрано та обґрунтовано технологічні процеси та режими виробництва сиру кисломолочного з наповнювачами.

Розроблено апаратурно-технологічну схему для виготовлення запропонованого продукту та проведено технологічні розрахунки нового продукту.

Проаналізовано заходи з охорони навколишнього середовища та детально описано заходи з охорони праці на підприємстві згідно з чинним законодавством.

Описано техніку безпеки при експлуатації обладнання згідно з чинними нормами.

					Кваліфікаційна робота			
зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата				
Розробив		Гаврилюк О.М.			Висновки	Літ.	Арк	Аркуші
Перевірив		Гойко І.Ю				К	85	
Реценз.								
Н. контр.								
Затверд.		Сімахіна Г.О.						

Список використаної літератури

1. Health effects of dietary risks in 195 countries, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study. 2017. URL: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(19\)30041-8/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(19)30041-8/fulltext)
2. Хиць А.Р. Як сучасне харчування і стиль життя призводять до епідемії ожиріння і «хвороб цивілізації». Український медичний часопис. 2021. URL: <https://www.umj.com.ua/article/207959/yak-suchasne-harchuvannya-i-stil-zhittya-prizvodyat-do-epidemiyi-ozhirinnya-i-hvorob-tsvilizatsiyi>
3. Українець, А. І., Сімахіна Г.О. Технологія оздоровчих харчових продуктів : курс лекцій для студ. за напрямом 6.051701 «Харчові технології та інженерія» ден. та заоч. форм навч. Київ: Національний університет харчових технологій. 2009. 310 с.
4. У червні експорт Українських молочних продуктів зріс на 32%, URL: https://www.ucab.ua/ua/pres_sluzhba/novosti/u_chervni_eksport_ukrainskoi_molochnoi_produktsii_zris_na_32
5. Сімахіна Г.О. Інноваційні технології та продукти оздоровче харчування: методичні вказівки до вивчення дисципліни для студентів спеціальності 7.091722 і 8.091722 «Технологія харчових продуктів оздоровчого та профілактичного призначення». Київ: Національний університет харчових технологій. 2011. 41 с
6. Japan—the inventor of functional foods URL: https://web.archive.org/web/20041213230019/http://www.cspinet.org/reports/functional_foods/

					Кваліфікаційна робота							
зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Список використаної літератури			Літ.	Арк	Аркуші		
Розробив		Гаврилюк О.М.							К	86		
Перевірив		Гойко І.Ю						НУХТ ННІХТ ОП-4-7				
Реценз.												
Н. контр.												
Затверд.		Сімахіна Г.О.										

7. Павлоцька Л.Ф, Дуденко Н.В., Цихановська І.В., Лазарева Т.А., Александров О.В., Коваленко В.О., Скуріхіна Л.А., Євлаш В.В., Нутриціологія. Частина 1 Загальна нутриціологія.: навчальний посібник, Харків: УПА, 2012, 317 с.
8. Шемета О.О, Дожук К.М. Функціональне харчування – новий підхід до здорового способу життя. *Ліки України*. Київ. 2015. №1(186). С. 26 – 29.
9. Іванов С.В., Сімахіна Г.О., Науменко Н.В. Технологія оздоровчих харчових продуктів Київ: РВЦ НУХТ 2015. 399 с.
10. Сирохман І.В., Завгородня В.М. Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення: навч. Посібник. Київ: Центр учбової літератури. 2009. 543 с
11. Машкін М.І., Париш Н.М., Технологія виробництва молока і молочних продуктів, Київ: «Вища освіта», 2006, 351 С.
12. Власенко В.В., Головка М.П, Семко Т.В., Головка Т.М, Технологія молока та молочних продуктів: навчальний посібник, Харків: ХДУХТ, 2018, 202 с.
13. Антонюк Т.А., Технологія молока та молочних продуктів: Методичні вказівки і завдання для студентів спеціальності 8.09010201 – «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва», Київ: НУБП, 2015, 61с
14. ТОВ «БРУСИЛІВСЬКИЙ МАСЛОЗАВОД» URL: <http://fresh-cheese.com.ua/index.php>
15. Чагаровський О.П., Дідух Н. А., Функціональні кисломолочні продукти геродієтичного призначення, *Проблеми старіння і довголіття*, Київ: НУХТ, 2011, С. 214 - 222
16. Гойко І.Ю, Розроблення фітокомпозицій для виробництва функціональних кисломолочних сирів, *Проблеми старіння і довголіття*, Київ: НУХТ, 2016, С. 273 – 279

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						87
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

17. Павлович В.Г., Аналіз технології виробництва сиру функціонального призначення, Вісник студентського наукового товариства «ВАТРА», Вінниця: ВТЕІ, 2021, С. 112 - 116
18. Куракін О.Б., Перспективи використання сиру кисломолочного як основи для приготування десертів функціонального призначення, матеріали VI міжнародної ювілейної до 55-річчя ЧДТУ науково-практичної конференції «туристичний та готельно-ресторанний бізнес в Україні: проблеми розвитку та регулювання (Черкаси, 26-27 березня 2015), Черкаси: ЧДТУ, 2016, С. 475 – 477
19. Супрун У., Рекомендації щодо здорового харчування дорослих, від 08.12.2017 URL: <https://zakon.help/files/article/12711/%.pdf>
20. Войтик П.М., Мазурок Д.М., Турчин І.М. Розроблення технології гарбузового морозива, *Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: Технічні науки*, том 30(69) ч.2 №6, 2019, С. 86 - 90
21. Технології виділення пектину з цитрусових вичавок. URL: https://studopedia.com.ua/1_269047_tehnologii-vidilennya-pektinu-z-tsitrusovih-vichavok.html
22. Власенко В.В., Головка М.П., Семко Т.В., Головка Т.М., Технологія молока та молочних продуктів: навчальний посібник, Харків ХДУХТ, 2018, 202 с.
23. Гвоздєв О.В., Ялпачик Ф.Ю., Рогач Ю.П., Технологічне обладнання для переробки продукції тваринництва: навчальний посібник, Суми: «Довкілля», 2004, 420 с.
24. Сухотелла К.В., Приходько М.Ф., Особливості виготовлення вершкового масла різними способами, Матеріали науково-практичної конференції викладачів, аспірантів та студентів Сумського НАУ (Суми 20 – 24 квітня 2015), Суми: СНАУ, 2015, С. 93

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						88
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

25. Скорченко Т.А., Поліщук Г.Є., Грек О. В., Кочубей О.В., Технологія незбираномолочних продуктів, Вінниця: «Нова книга», 2005, 264 с.
26. Агеєнко С.М., Удосконалення рецептури збагачених глазурованих сирків з начинкою, СТУДЕНТСЬКИЙ НАУКОВИЙ ВІСНИК, № 1(11), Миколаїв: Миколаївський національний аграрний університет, 2018, С. 3- 9
27. Функціональні продукти URL: <https://iridis.pro/articles/200/654/>
28. Десерт із кисломолочного сиру з рослинними добавками: пат. 100338 Україна № 201500039, заявл. 05.01.2015, опуб 27.07.2015, бюл №14,
29. Спосіб виробництва кисломолочного сиру «Домашній овочевий», пат. 75052 Україна, № 201203168, заявл. 19.02.2012, опубл. 26.11.2012, бюл. №22
30. ДСТУ 3662:2018 Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови. 2019. 17 с
31. Наказ Міністерства Аграрної Політики №347 від 24.06.2010 «Про затвердження базисної норми масової частки жиру та масової частки білка у молоці коров'ячому незбираному» URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0347555-10#Text>
32. Дідух Н.А., Наукові основи розробки технологій молочних продуктів функціонального призначення: автореферат ... канд. Тех. Наук: 05.18.16. Одеса, 2008, 32 С.
33. Codex Alimentarius standart 243-2003.Бібліографічне посилання. 2018. С. 12
34. ДСТУ 3190-95 Гарбузи продовольчі свіжі. Технічні умови. Київ, 1995, 17 С

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						89
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

35. Максимів І.Ю., Турчин, І.М., Використання овочевого пюре для підвищення біологічної цінності молочного пудингу, *Технологія харчової та легкої промисловості*, 2018, №6, с. 107-110
36. Пектиновмістні порошки, URL: <http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/7985/1/dvippp.pdf>
37. Технології виділення пектину з цитрусових вичавок., URL: https://studopedia.com.ua/1_269047_tehnologii-vidilennya-pektinu-z-tsitrusovih-vichavok.html
38. Журавель І.О., Марчишин С.М., Мінарченко В.М. Фармакогнозія / за ред. В.С. Кисличенко. Харків: Золоті сторінки. 2015. 735 с.
39. ДСТУ 4623:2006 Цукор білий. Технічні умови. Київ, 2006, 18 С
40. Юдіна Т.І., Назаренко І.А., Сімакова О.О., Боднарук О.А., Технологічні параметри одержання пюре гарбуза, *Обладнання та технології харчових виробництв* №2 (39), 2019, С. 28 – 35 URL: <http://oblad.donnuet.edu.ua/index.php/uk/%D0%B0%D1%80%D1%85%D1%96%D0%B2.html>
41. ДСТУ 3147-95 Коди і кодування інформації. Штрихове кодування. Маркування об'єктів ідентифікації. Формат та розташування штрихкодів позначок EAN на тарі та пакуванні товарної продукції. Загальні вимоги, Київ, 1995, С.
42. Романчук І.О., Щодо регламентації показників якості молочних продуктів. Тези доповідей науково-технічної конференції «стан і перспективи харчової науки та промисловості», 2015, С. 181-182
43. Закон України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів» редакція від 31.03.2023 URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/771/97-%D0%B2%D1%80#Text>
44. ДСТУ 4503:2005 Вироби сиркові. Загальні технічні вимоги., Київ 2005, 17 с.

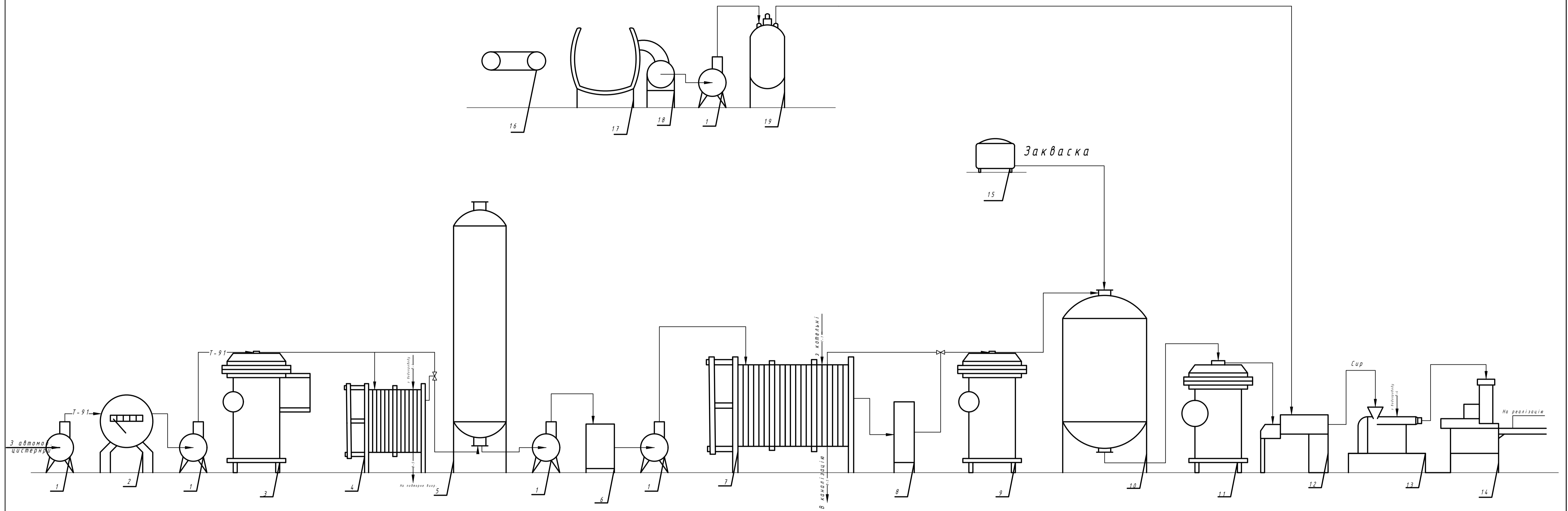
					Кваліфікаційна робота	Арк.
						90
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

45. Черевко О.І., Методи контролю якості харчової продукції: навчальний посібник, Харків: ХДУХТ, 2005, 230с.
46. Капрельянц Л.В., мікробіологія харчових виробництв: навчальний посібник, Херсон: «Грінь Д.С.», 2016, 478 с.
47. Кочубей-Литвиненко О.В., Бандура У.Г., Осьмак Т.Г., Контроль якості та безпечності харчових продуктів. Модуль 4. Технології зберігання, консервування та переробки молока: лабораторний практикум для здобувачів освіт. ступ. "Бакалавр" спец. 181 "Харчові технології" освіт.-проф. програми "Харчові технології та інженерія" ден. та заоч. форм навч., Київ: НУХТ, 2023, 82 с.
48. Осьмак Т.Г., Басс О.О., методичні рекомендації до проведення практичних занять для здобувачів освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія» денної та заочної форм навчання, Київ: НУХТ, 2021, 181 с.
49. Запольський А.К., Екологізація харчових виробництв, Київ: «вища школа», 2005, 423 с.
50. Державні санітарні правила для молокопереробних підприємств ДСП 4.4.4-011-98, 1998 р., 30 с.
51. Білоус Н.В., Проектування підприємств галузі курс лекцій для студентів спеціальності 6.091700 «Технологія зберігання, консервування та переробки молока» денної та заочної форм навчання, Київ: Національний університет харчових технологій, 2006, 129 с.
52. Постанова Кабінету Міністрів України №456 від 25.03.1999 «Про затвердження Правил охорони поверхневих вод від забруднення зворотними водами», URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/465-99-%D0%BF#Text>

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						91
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

53. Салавор О.М., Екологія харчових виробництв: курс лекцій для здобувачів освіт. ступ. «Бакалавр» спец. 101 «Екологія» освіт.-проф. програми «Екологія та охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» ден. та заоч. форм навч., Київ: НУХТ, 2019, 150 с.
54. Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць (від забруднення хімічними та біологічними речовинами) ДСП-201-97, 1997р, 33 с.
55. Державні санітарні норми та правила утримання територій населених місць, 2011р, 15с.
56. Закон України «Про охорону праці» редакція від 31.03.2023 URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12#Text>
57. Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці, Київ, 2005 URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0231-05#Text>
58. ДСТУ ISO 22000:2019 «Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-якої організації в харчовому ланцюзі», 2019, 51с
59. ДСТУ prEN 1672-1-2001 Обладнання для харчової промисловості. Вимоги щодо безпеки і гігієни. Основні положення., 2001, 18 с.
60. НПАОП 15.5-1.05-99 Правила охорони праці для працівників підприємств по переробці молока, Київ, 1999, 63 с.

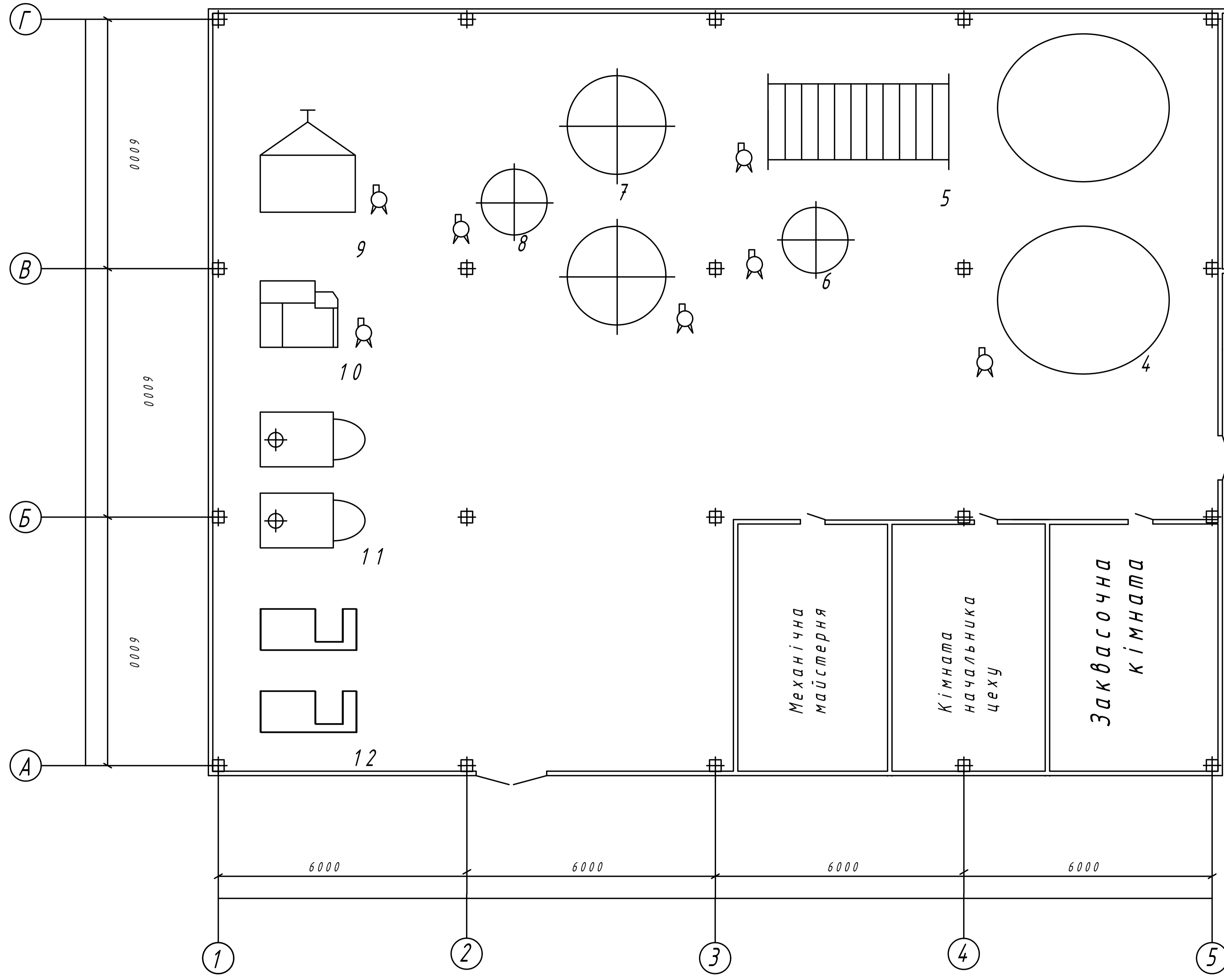
					Кваліфікаційна робота	Арк.
						92
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		



Позначення	Вид робочого середовища трубопровода
—В-4→	Вода холодна
—в-5→	Вода тепла оборотна
—Т-7→	Пара
—F-94→	Молоко

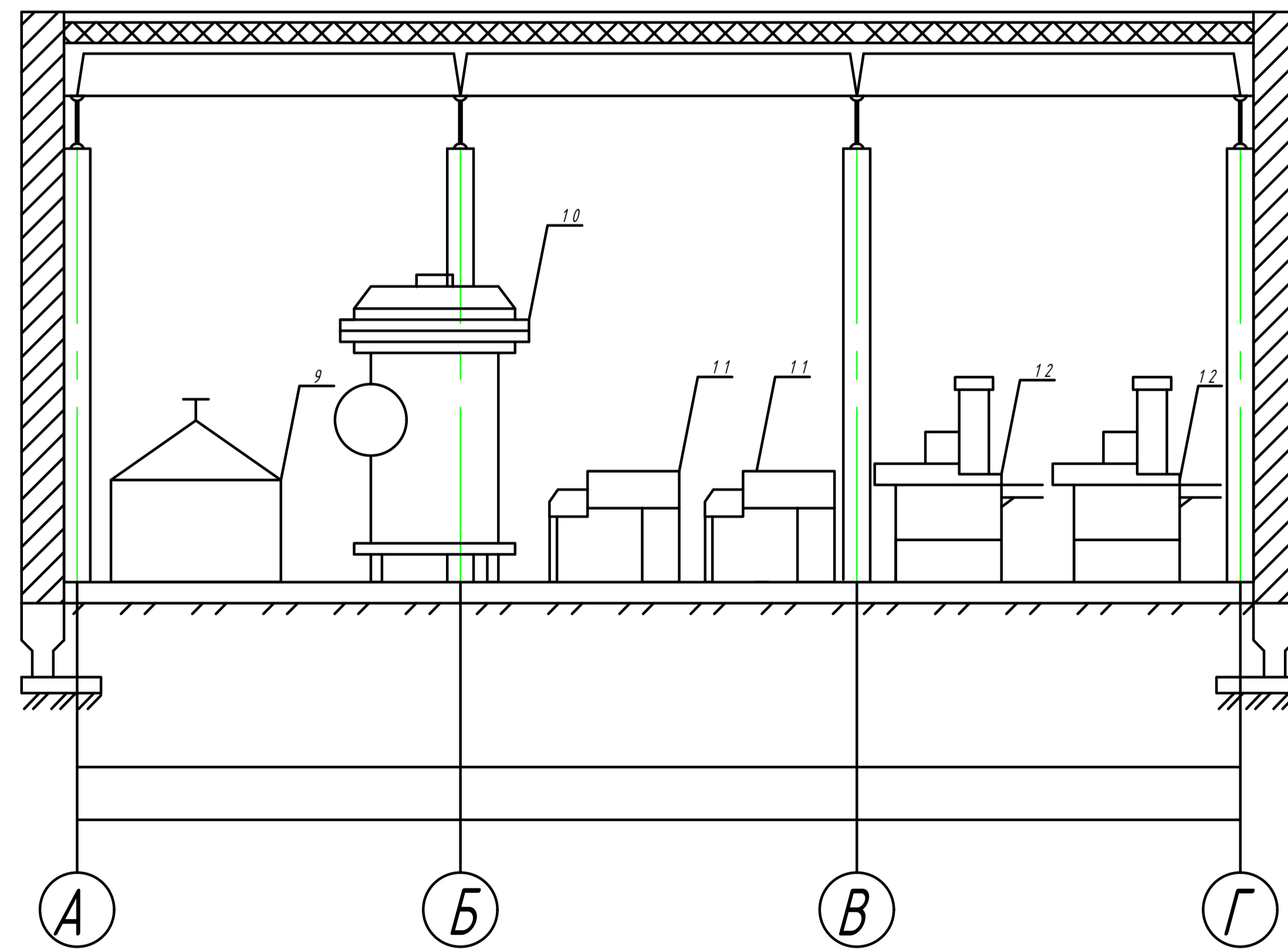
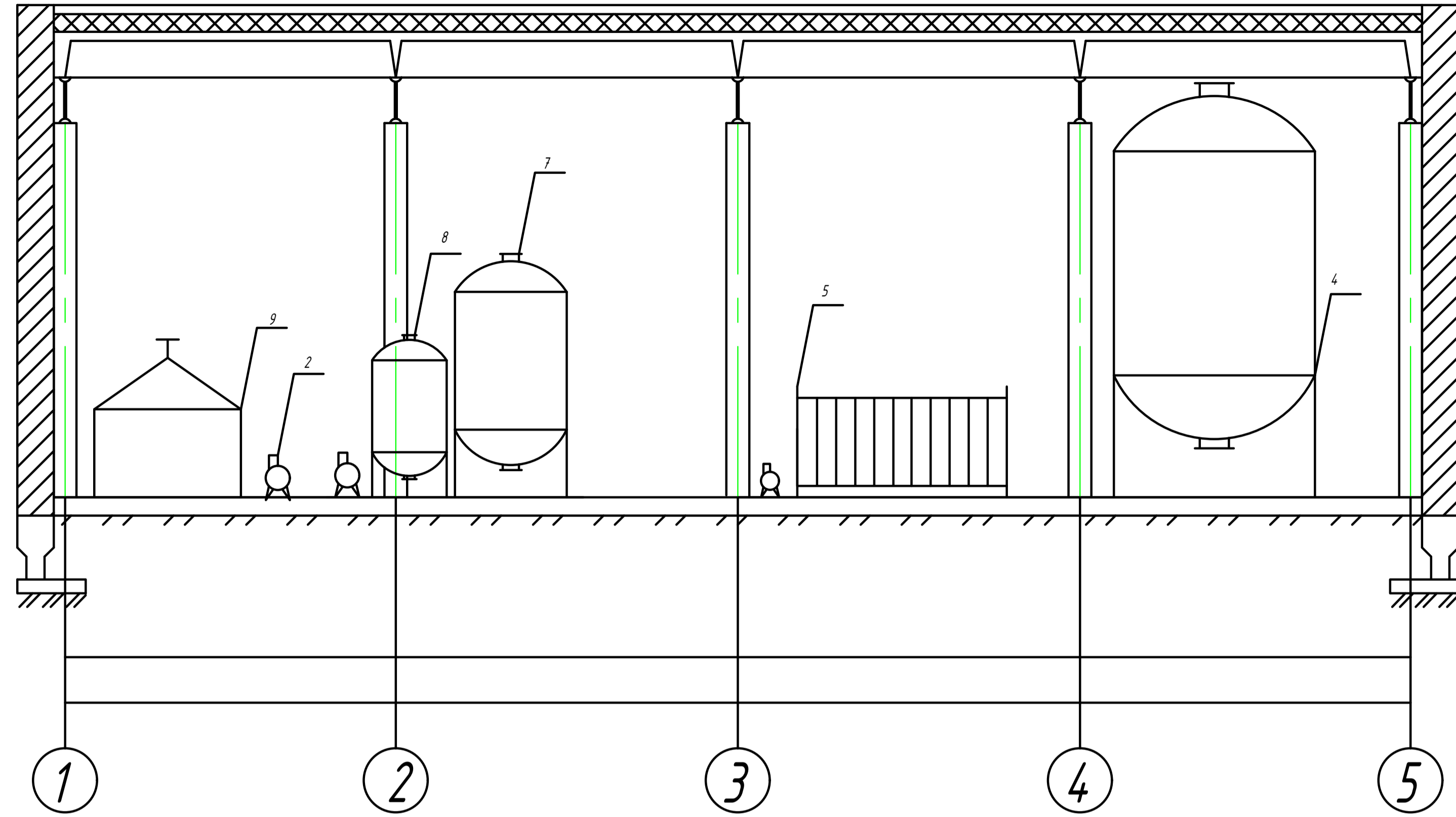
Поз.	Найменування	Кіл	Примітка
1	Насос	4	
2	Лічильник	1	
3	Сепаратор-молокоочишувач	1	
4	Пластинчатий охолоджувач	1	
5	Емність для зберігання молока	1	
6	Рівняльний бачок	1	
7	установка пастеризаційно-охолоджувальна	1	
8	Пульт керування	1	
9	Сепаратор-нормалізатор	1	
10	Сировиготовлювач	1	
11	Сепаратор-зневоднювач сирний	1	
12	Перемішувач сирний	1	
13	Охолоджувач сиру	1	
14	Автомат для фасування сиру	1	
15	Заквашувальник	1	
16	Конвеєр	1	
17	Мийна машина	1	
18	Розварювальний казан	1	
19	Протирочна машина	1	
20	Деаератор	1	

Кваліфікаційна робота					
Зм	Лист	№ докум	Підп.	Дата	Проект виробництва кисломолочного сиру, збагаченого жиром з гарбуза та алейсоновими вичавками
Розроб	Уварчик	В.М.			
Перев	Гайка	І.В.			
Затв	Сімакіна	Г.О.			
					Лист
					Аркушів
					НУХТ, ННІХТ, ОП-4-7



Поз.	Найменування
1	Насос
2	Сепаратор молокоочистник
3	Пластинчатий охолоджувач
4	Резервуари для молока
5	Установка пастеризаційно-охолоджувальна
6	Сепаратор-нормалізатор
7	Твороговиготовлювач ТИ-10
8	Твороговиготовлювач ТИ-5
9	Зневоднювач
10	Перемішувач сирний
11	Охолоджувач сирної маси
12	Фасувальний апарат

Кваліфікаційна робота					
Зм	Лист	№ докум.	Підп.	Дата	Проект виробництва кисломолочного сиру, збагаченого жиром з гарбуза та апельсиновими дичавками
Розроб	Гаврилик О.М.				Лист
Перев	Гайко І.Ю.				Аркушів
					Проект сирного цеху
Затв	Сімакіна Г.О.				НУХТ, ННІХТ, ОП-4.7



Кваліфікаційна робота											
Зм	Лист	№ докум.	Підп.	Дата	Проект виробництва кисломолочного сиру, збагаченого лізе з гарбуза та апельсинними дичавками					Лист	Маса
Розроб	Гаврилик О.М.									Лист	Аркушів
Левев	Гайко І.Ю.				Розрізи					НУХТ, ННІХТ, ОП-4.7	
Затв	Єрмакіна Г.О.										