

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

**Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій
Кафедра Технології оздоровчих продуктів**

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

« ____ » _____ 2022 р.

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри
Галина СИМАХІНА
_____ (підпис)

« ____ » _____ 2022 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 лінії виробництва сирного продукту оздоровчої дії на основі сиру кисломолочного та пюре нуту, збагаченого екстрактом кропу та фенхелю

Виконав: здобувач 5 курсу, групи ЗОП-5-1

Легка Аліна Олександрівна _____ (підпис)
(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

Керівник Івчук Надія Павлівна _____ (підпис)
(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

Консультанти _____ (підпис)
(прізвище та ініціали)

_____ (підпис)
(прізвище та ініціали)

_____ (підпис)
(прізвище та ініціали)

Рецензент _____ (підпис)
(прізвище та ініціали)

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

Здобувач _____ (підпис)

Київ – 2022 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра: Технології оздоровчих продуктів

Освітній ступінь: Бакалавр

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Освітньо-професійна програма «Харчові технології та інженерія»

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Завідувач кафедри

Галина СИМАХІНА

« _____ » _____ 2022 року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Легкої Аліни Олександрівни

1. Тема роботи: Проект лінії виробництва сирного продукту оздоровчої дії на основі сиру кисломолочного та пюре нуту, збагаченого екстрактами кропу та фенхелю.

Керівник роботи _____ Івчук Н.П. доцент, к.т.н.

Затверджені наказом закладу вищої освіти № 836-кс від 25.10.2021 року

2. Строк подання здобувачем роботи: 01.02.2022 року.

3. Вихідні дані до роботи: сир кисломолочний, джерела функціональних збагачувачів – пюре нуту, екстракти кропу та фенхелю.

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

5. Перелік графічного матеріалу: апаратурно-технологічна схема процесу виробництва сирного продукту оздоровчої дії на основі сиру кисломолочного та пюре нута збагаченого екстрактом кропу та фенхелю; плани та розрізи цеху.

6 Консультанти розділів

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Розділ 4. Охорона праці на підприємстві	Івчук Н. П., доцент, кандидат технічних наук	26.10.2021 р.	08.02.2022 р.

7. Дата видачі завдання: 27 жовтня 2021 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ	до 09.11.2021 року	Виконано
2	Розділ 1. Аналітичний огляд науково-технічної літератури	до 23.11.2021 року	Виконано
3	Розділ 2. Технологічна частина	до 04.12.2021 року	Виконано
4	Розділ 3. Екологічна частина	до 11.12.2021 року	Виконано
5	Розділ 4. Охорона праці на підприємстві	до 21.12.2021 року	Виконано
6	Загальні висновки. Реферат	до 28.12.2021 року	Виконано
7	Список використаної літератури	до 08.01.2022 року	Виконано
8	Виконання графічної частини	до 25.01.2022 року	Виконано
9	Оформлення пояснювальної записки	до 29.01.2022 року	Виконано
10	Подання роботи на кафедру і попередній захист	до 01.02.2022 року	Виконано
11	Захист роботи на засіданні ЕК	до 11.02.2022 року	

Здобувач _____ Легка А.В.

Керівник роботи _____ Івчук Н.П.

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до кваліфікаційної роботи містить: 66 с, табл. 6, рис. 1, 55 літературних джерел.

Предметом розробки в даній дипломній роботі є сирний продукт оздоровчої дії на основі сиру кисломолочного та пюре нуту збагаченого екстрактом кропу та фенхелю

Об'єктом розробки є виробництво нового сирного продукту з додаванням пюре нуту, збагаченого екстрактами кропу та фенхелю.

Мета дипломної роботи – вдосконалення способу виробництва нового сирного продукту оздоровчої дії за рахунок збагачення екстрактами фенхелю та кропу та пюре нуту.

У кваліфікаційній роботі здійснено огляд літературних джерел вітчизняних та зарубіжних авторів, на основі цього визначено напрям власних досліджень, кінцевим результатом якого є створення нового функціонального харчового продукту - сирного продукту оздоровчої дії. У роботі проведений аналіз сучасних методів виробництва кисломолочних продуктів, опис технологічного процесу виробництва функціонального продукту, техніко-економічне обґрунтування запропонованого процесу виробництва функціонального продукту, дослідження фізико-хімічних властивостей та біохімічного складу функціональних інгредієнтів, досліджено їх вплив на харчові, фізико-хімічні, органолептичні властивості готового продукту; також наведено перелік нормативної документації, наведена екологічна частина до роботи та рекомендовані заходи щодо охорони навколишнього середовища та охорони праці.

Ключові слова: СИРНИЙ ПРОДУКТ, ФЕНХЕЛЬ, ЕКСТРАКТ КРОПУ, ФУНКЦІОНАЛЬНІ ІНГРЕДІЄНТИ, РОСЛИННА СИРОВИНА.

ABSTRACT

The explanation note of the diploma project includes 66 pages, 6 tables, 1 picture, 55 literary sources.

The subject of development in this thesis is a cheese product of health action on the basis of sour milk cheese and chickpea puree enriched with fennel and fennel extract

The object of development is the production of a new cheese product enriched with dill and fennel extracts, as well as the addition of chickpea puree

The purpose of the thesis - to improve the method of production of a new cheese product health effect by enriching with extracts of fennel and dill chickpeas. The diploma project reviews the literary sources of domestic and foreign authors, based on this determined the direction of their own research, the end result of which is the creation of a new functional food product-cheese health product

The analysis of modern methods of production of fermented milk products, description of technological process of production of functional product, feasibility study of the proposed process of production of functional product, research of physicochemical properties and biochemical composition of functional ingredients, their influence on food, physicochemical, organoleptic properties finished product; the list of normative documentation, ecological part and recommended measures for environmental protection are also given

Key words: CHEESE PRODUCT, FENHEL, DILL EXTRACT, FUNCTIONAL INGREDIENTS, VEGETABLE RAW MATERIALS.

ЗМІСТ

Реферат	3
Вступ.....	7
Розділ 1. Аналітичний огляд науково-технічної літератури за напрямом виробництва сиру кисломолочного.....	10
1.1. Функціональні харчові продукти як система екологічного захисту людини.....	10
1.2. Аналіз сучасних способів виробництва сиру кисломолочного...	14
1.3. Переваги та недоліки класичних технологій отримання сиру кисломолочного.....	17
1.4 Структура ПрАТ «РАТНІВСЬКИЙ МОЛОКОЗАВОД».....	18
1.5 Обґрунтування обраного виду харчової продукції та способів її виробництва	21
1.5.1 Аналіз сучасного асортименту продукції, способів виробництва та технологічного устаткування на підприємстві.....	21
1.5.2 Нові напрями у виробництві конкретного виду продукції із зазначеного асортименту.....	24
1.6 Техніко–економічне обґрунтування запропонованого способу отримання сиркової закуски оздоровчого призначення.....	27
Висновки за розділом 1.....	28
Розділ 2. Технологічна частина.....	30
2.1. Характеристика сировини для виробництва сиру кисломолочного, її харчова та біологічна цінність.....	30
2.2. Характеристика допоміжної сировини та матеріалів для виготовлення	

					<i>Кваліфікаційна робота</i>			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Легка А.О.			Зміст	Літ.	Арк.	Акрушів
Перевір.		Івчук Н.П.					5	66
Реценз.						ННІХТ ЗОП–5–1		
Н. Контр.								
Затверд.		Сімахіна Г.О.						

сирного продукту збагаченого екстрактами фенхелю, кропу та пюре нуту.....33

2.3. Вибір та обґрунтування технологічного процесу та режимів виробництва сирного продукту.....38

2.4. Опис технологічного процесу виробництва сирного продукту, збагаченого екстрактами фенхелю та кропу з пюре нуту та розроблення апаратурно–технологічної схеми.....41

2.5. Організація контролю якості продукції з переліком використаних методик контролю43

2.6. Технологічні розрахунки, матеріальні розрахунки витрат сировини, допоміжних матеріалів, баланс сировини і готової продукції.....50

Висновок за розділом 2.....52

РОЗДІЛ 3. Екологічна частина.....53

3.1 Характеристика відходів, стічних вод і викидів підприємства...53

3.2 Рекомендовані заходи щодо охорони навколишнього середовища..55

Висновки за розділом 3.....57

Розділ 4. Охорона праці.....58

4.1. Аналіз небезпечних чинників виробництва та техніки безпеки при експлуатації обладнання.....58

Висновки за розділом 4.....60

Загальні висновки.....61

Список використаних джерел.....62

					Зміст	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВСТУП

Важлива роль в забезпеченні і підтриманні життєдіяльності людини належить кисломолочним продуктам, які у загальній структурі виробництва молочної продукції в Україні сьогодні займають 15 % [1]. Молочна галузь, до складу якої входять маслоробна, сироробна та кож виробництва продукції з незбираного молока, на сучасному етапі це є однією з провідних у структурі харчової індустрії України. Молочна продукція є одним з основних продуктів харчування та є супутнім компонентом при виробництві різноманітних товарів харчової промисловості та зокрема, кондитерських виробів, соусів, майонезу.

Концепція політики України передбачає заходи які спрямовані на збереження здоров'я та працездатності населення, подовження тривалості й поліпшення якості життя громадян. На стан здоров'я людей та їх емоційний настрій і ефективність роботи впливає багато чинників з нашого оточення – харчовий раціон, рівень фізичних та нервових навантажень, швидкість обміну інформацією.

Основна проблема створення принципово нових технологій глибокої комплексної переробки сільськогосподарської сировини на продукти високої якості, які і мають оздоровчий вплив на організм людини та забезпечують профілактику захворювань, сприяють усуненню дефіциту вітамінів, макро- і мікроелементів, інших речовин. Цим вимогам і відповідають оздоровчі продукти – функціональні продукти та інгредієнти, біологічно активні добавки до їжі.

В Україні науковими дослідженнями в галузі розробки функціональних продуктів здійснюють в Національному університеті харчових технологій, Одеській національній академії харчових технологій, Технологічному інституті молока та м'яса української академії аграрних наук (УААН), Інституті мікробіології та вірусології Національної академії наук (НАН) України, Інституті

					Кваліфікаційна робота			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Легка А.О.			Вступ	Літ.	Арк.	Акрушів
Перевір.		Івчук Н.П.					7	66
Реценз.						ННІХТ ЗОП–5–1		
Н. Контр.								
Затверд.		Сімахіна Г.О.						

геронтології академії медичних наук (АМН) .

Асортимент функціональних продуктів, щорічно збільшується, дякуючи українським виробникам. Працюючи багато років в пошуку джерел функціональних інгредієнтів серед природної сировини, досліджуючи властивості різних біологічно-активних компонентів їжі, науковці пересвідчилися в тому, що більшості традиційним харчовим продуктам можна надати функціональні властивості, таким чином зробити нашими ліками їжу, так як рекомендував ще сам Гіппократ [2].

Актуальним для даної кваліфікаційної роботи залишається виробництво продуктів, які відповідають науково-обґрунтованим вимогам харчування, що враховують особливості харчового раціону, екологічні та соціально – економічні умови життя.

Метою кваліфікаційної роботи є обґрунтування вибору пюре нуту та екстрактів фенхелю й кропу для виробництва сирного продукту оздоровчого призначення.

В Україні виготовляється значний асортимент молочних продуктів, що мають оздоровче спрямування та призначаються для попередження різних захворювань і покращання захисних функцій організму від впливу негативних факторів навколишнього середовища. [3]

Кисломолочний сир можна вважати перспективним продуктом для збагачення функціональними інгредієнтами завдяки тому, що він є загальноживаним та доступним за ціною. Надання бажаних функціональних властивостей можна здійснити шляхом оптимізації хімічного складу на базі використання нових видів сировини та біологічно активних добавок.

Для реалізації цієї мети в роботі визначено вирішення таких завдань:

- проаналізувати сучасний стан виробництва функціональних харчових продуктів та їх роль у життєдіяльності людини;
- дати характеристику сучасним технологіям отримання сирного продукту
- описати технологічну схему отримання сирного продукту;

					Вступ	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- розробити апаратурно – технологічну схему отримання нового продукту;
- провести технологічні розрахунки;
- навести характеристику стічних вод з підприємства молочної промисловості;
- описати небезпечні чинники молочного виробництва та техніку безпеки при експлуатації обладнання.

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

РОЗДІЛ 1 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ ЗА НАПРЯМОМ ВИРОБНИЦТВА СИРУ КИСЛОМОЛОЧНОГО

1.1. Функціональні харчові продукти як система екологічного захисту людини

Харчування – це один з найважливіх чинників, що визначають стан здоров'я людства. Правильне харчування дає нам нормальний ріст та розвиток дітей, який сприяє профілактиці захворювань людей, визначає активне довголіття.

Уявлення про те, як правильно харчуватися, змінювалися протягом тисячоліть. У той же час люди мріяли про продукти, які містять лише корисні сполуки і допомагають оздоровлюватися. Ця мрія набула особливого значення в наше століття, коли люди часто перебувають у конфлікті з природою.[4]

Для реального вирішення цієї проблеми експерти ВООЗ вважають, що оздоровлення населення світу досягається комплексом заходів, головним чином широким виробництвом і використанням нового покоління харчових функціональних продуктів.[5]

Функціональні харчові продукти – це продукти, які, крім загальної харчової цінності, також мають здатність підтримувати та регулювати специфічні фізіологічні функції, біохімічні реакції, підтримувати та покращувати фізичне та фізіологічне здоров'я та/або знижувати ризик захворювань, викликаних хворобами.

Продукти, які збагачені функціональними інгредієнтами, відрізняється від звичайних продуктів тим, що вони збагачені поживними речовинами, яких не вистачає у тому чи іншому географічному регіоні, або спеціально позбавлених небажаних компонентів. Саме ця комплексна дія робить його продуктом, який компенсує нестачу деяких необхідних речовин у раціоні [6].

					<i>Кваліфікаційна робота</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>	<i>Легка А.О.</i>				Розділ 1	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушів</i>
<i>Перевір.</i>	<i>Івчук Н.П.</i>					10	66	
<i>Реценз.</i>						ННІХТ ЗОП–5–1		
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Затверд.</i>	<i>Сімахіна Г.О.</i>							

1.2 Аналіз сучасних способів виробництва сиру кисломолочного

Сиром кисломолочним називається продукт, який виготовляється при сквашуванні молока, маслянки чи її суміші з молоком, заквашувальними препаратами із застосуванням способів кислотної, кислотно–сичужної або термокислотної коагуляції білка.

Згідно прийнятої класифікацією сир кисломолочний поділяють на такі види у залежності від вмісту жиру: жирний, напівжирний та знежирений.

Даний розподіл обумовлений також способом коагуляції білків, технологічними особливостями процесу тощо.

Традиційний та роздільний – два способи виробництва сиру кисломолочного [14].

Технологія традиційного способу виробництва сиру кисломолочного полягає в тому, що продукт виготовляють із нормалізованого по жиру молока з врахуванням вмісту білка у сировині.

У разі використання технології виробництва сиру кисломолочного роздільним способом – обов'язкове застосування процесу сепарування для молока, з отриманням після всіх потрібних технологічних операцій знежиреного сиру кисломолочного та вершків, які змішують за рецептурою перед фасуванням.

При виготовленні кисломолочного сиру за допомогою ванн ставок використовуються такі технологічні операції: приймання і сортування молока, його нормалізацію, очистку, пастеризацію, охолодження, заквашування і сквашування до кислотності 60—80° Т, розрізання згустка на зерна, підігрівання, витримування, виділення сироватки, самопресування сирної маси.

При кислотному способі одержання сиру утворення згустку відбувається під дією молочної кислоти, яка накопичується під час молочнокислого бродіння. Таким чином виготовляють переважно нежирний сир.

Напівжирні і жирні сири одержують здебільшого кислотно-сичужним способом.

Після попередньої підготовки молоко та іншу сировину направляють на сепаратор-нормалізатор, де відібране за якістю молоко нормалізують з

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

розрахунком масової частки білку. Пастеризація нормалізованої суміші чи знежиреного молока відбувається при температурі $78 \pm 2^\circ\text{C}$. Допускається повторна пастеризація. Охолоджують пастеризоване молоко до температури заквашування ($24\text{-}35^\circ\text{C}$) і направляють до резервуару для заквашування і сквашування. Закінчення сквашування молока визначають за активною кислотністю згустку у межах рН 4,5-4,7 або за титрованою кислотністю згустку $70\text{-}75^\circ\text{T}$. Тривалість сквашування 12 ± 2 годин. Готовий згусток ретельно перемішують 5-10 хв. Для прискорення процесу відділення сироватки готовий згусток підігривають до температури ($40 \pm 5^\circ\text{C}$). тривалість підігріву не менше 2 годин (підігрів на 1°C – до 15хв.).

Потім продукт відправляють у дегідратор, накритий фільтруючою тканиною. Вологість сирого молока регулюють зміною кута зневоднення барабана або зміною температури нагрівання чи охолодження сиру. Сирна маса подається на формувально-пресове обладнання, де відбувається процес самопресування.

Формування під пресом. Потім продукт охолоджують до $8\text{-}12^\circ\text{C}$ в охолоджувачі, і направляють на фасування. Запакований сир направляють до холодильної камери для доохолодження до $4 \pm 2^\circ\text{C}$.

У разі застосування кислотно-сичужного способу виробництва сиру кисломолочного, крім закваски до молока додають хлористий кальцій і молокозідальні ферменти.

Хлористий кальцій вносять з розрахунку 400 г безводної солі на 1000 кг молока у вигляді водного розчину з масовою часткою хлористого кальцію 30-40%, що уточнюють за густиною при температурі 20°C .

Хлорид кальцію потрібен для відновлення сольової рівноваги, порушеної під час пастеризації молока. Після цього в молоко вводять один із молокозідальних препаратів – сичужний порошок, пепсин харчовий яловичий або свинячий чи інше. Доза ферменту активністю 100000МЕ на 1000 кг молока, що заквашується, дорівнює 1 г. Сичужний порошок розчиняють у питній воді з температурою 3°C , а пепсин – у свіжій профільтрованій сироватці з тією ж

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

температурою. Після внесення закваски, молокозсідального ферменту та хлористого кальцію молоко залишають у спокої до повного сквашування .[15]

Сучасні технології виробництва сирних продуктів

В сучасних способах виготовлення сиру кисломолочного використовують:

1. Сировиготовлювачі із пресувальними ваннами ТІ -4000 – застосовують для виробництва сиру кисломолочного всіх видів, окрім дієтичного. Він складається з двох двостінних ванн для отримання білкового згустку, кожна місткістю 2000 л. Ванни мають крани для сироватки і люки для вивантаження сиру кисломолочного.

2. Ванни–сітки – на деяких підприємствах використовується механізований спосіб виробництва з застосуванням вставок для зневоднення та охолодження згустку.

Вони дають змогу механізувати процес відділення сироватки, вилучення сиру кисломолочного з ванни, охолодження його та подачу на фасування. Проте отриманий сир має дещо пустий смак та грубішу структуру порівняно з продуктом, отриманим традиційним способом.

3. Лінії “ОВРАМ” – характерними ознаками є замкнений технологічний процес, що забезпечує високі гігієнічні показники виробництва, короткий час з моменту отримання білкової маси до упаковки готового продукту, стандартизація маси та форми сиру кисломолочного, оригінальна упаковка.

4. Механізовані лінії Я9-ОПТ – механізована й автоматизована лінія з обробкою згустку в потоці пристосована для виробництва сиру кисломолочного напівжирного, Селянського та знежиреного. Цей сир має крупинчасту консистенцію, що ускладнює використання цього продукту як молочного – білкової основи для сиркових виробів.

5. Лінії “Оліт ПРО” – дає можливість отримувати традиційний кисломолочний сир високої якості, що має відповідні структуру і консистенцію, зі збільшеним терміном зберігання. Розроблена лінія дає змогу комплексно механізувати та автоматизувати технологічні операції, усунути трудомісткість

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

процесу, знизити витрати сировини і продукту, значно підвищити санітарію виробництва.

Лінії з сепаратором для відокремлення сироватки від білкового згустку – особливість заключається в отриманні білкової основи, кислотнo–сичужна коагуляція білків, можливість отримання сиру кисломолочного термінізованого. [16]

1.3. Переваги та недоліки класичних технологій отримання сиру кисломолочного

Сир кисломолочний – це незамінний харчовий продукт сучасної людини. Поряд з класичними технологіями у виробництві сиру кисломолочного та сиркових виробів поширюються вдосконалені сучасні інноваційні технології, спрямовані на інтенсифікацію виробничих процесів та поліпшення якості продукції, розширення асортименту молочної галузі.

Для отримання згустку використовується кислотнo-сичужну, кислотну та термокислотну коагуляцію білків молока, остання в основному при виробництві знежиреного та столового сиру кисломолочного. Окрім того, вибір способу зсідання білків молока залежить від обладнання, яке використовується та інших факторів .[13]

Існує два способи виробництва сиру кисломолочного жирного та напівжирного – традиційний (звичайний) та роздільний.

Суть традиційного є у тому, що сир кисломолочний виробляють із нормалізованого за вмістом жиру молока з врахуванням вмісту білка в сировині, а при роздільному – обов'язковим є застосування процесу сепарування молока з отриманням після всіх потрібних технологічних операцій знежиреного сиру кисломолочного та вершків з послідуєчим їх змішуванням за рецептурою.

Роздільний спосіб має наступні переваги:

- Під час виробництва знижуються втрати жиру;

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

- За рахунок підвищення ступеня синерезису згустку полегшення вилучення сироватки зі згустку;
- Регулювання кислотності та температури сиру кисломолочного шляхом додавання охолоджених вершків, що підвищує якість готового продукту;
- Покращання мікробіологічних показників сиру кисломолочного;
- Можливості автоматизації механізації та технологічних операцій;
- Зниження собівартості продукції та підвищення продуктивності праці.[18]

Недоліком роздільного способу є необхідність проведення додаткових операцій технологічного процесу (сепарування молока, змішування знежиреного сиру з вершками, що теж попередньо оброблюються) та як наслідок – доукомплектування додатковим обладнанням. Але загалом, перераховані недоліки не впливають на економічну доцільність використання цього способу .[14]

1.4 Структура ПрАТ «РАТНІВСЬКИЙ МОЛОКОЗАВОД»

Виробнича структура є частиною загальної структури підприємства, а саме виробничі підрозділи, які випускають продукцію, а також обслуговуючі та допоміжні служби, які допомагають у випуску продукції.

Виробнича структура на Ратнівському молокозаводі має цехову побудову і складається з основного виробництва, що містить у собі основні і допоміжні цехи та обслуговуючого господарства [23].

На чолі ПрАТ «Ратнівський молокозавод» стоїть директор у підпорядкуванні якого знаходяться головний бухгалтер, завідувач лабораторією, головний інженер, заступник директора по транспорту, заступник директора по заготівлі. Кожній з вищенаведених посад підпорядковуються спеціалісти відповідних функціональних відділів (наприклад, бухгалтерія ПрАТ «Ратнівський молокозавод» очолювана головним бухгалтером має наступну структуру: заступник головного бухгалтера, головний економіст, бухгалтер по

					Розділ 1	Арк.
						18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таким чином, продукцію ПрАТ «Ратнівський молокозавод» представлено в усіх областях України.

Основним споживачем сухого знежиреного молока, виготовленого Ратнівським молокозаводом є ТОВ «Молочна фабрика» «Рейнфорд». Також завод співпрацює з такими виробничими компаніями: ТОВ «Данон-Україна», ТМ «Данон»; ЗАТ «Лакталіс-Україна», ТМ «Президент», ЗАТ «ВО «Київ Ко».

Підприємство знаходиться на Волині. Клімат помірно-континентальний, теплий, достатньо вологий. На території спостерігаються терасові лучні степи, дубово-соснові ліси, евтрофні болота та лучно-галофітна рослинність [2].

На підвищеннях спостерігається деревно-чагарниковий ярус, що займає 10% території. Частково з'являється нестабільний рослинний покрив, що пов'язаний з наявністю значної кількості видів із широкою екологічною амплітудою. Щодо зоогеографічного районування України, територія підприємства відноситься до Східноєвропейського листяного лісу та Лісостепу, Європейсько-Західносибірської лісової провінції.

Тваринний світ характеризується появою деяких степових видів, однак зональні риси на території проявляються дуже слабо. На досліджуваній ділянці не спостерігаються види тварин, птахів та комах, що охороняються на державному та регіональному рівні. Поблизу даної ділянки не спостерігаються об'єкти природо-заповідного фонду України, як загальнодержавного так регіонального значення [2].

Будівлі мають окремі входи. Під'їзди та підходи до будівлі заасфальтовані. Біля будівель є місце для паркування автотранспорту. Забезпечення приміщень, їх об'ємно-планувальні рішення відповідають сучасним вимогам ринку щодо функціональності використання подібних площ. Загальний стан будівель задовільний.

Наближеність до центру важливих транспортних магістралей міста. Відокремлена територія, що цілодобово охороняється. Будівля одноповерхова з типовою сіткою колон 6×12 м. У головному виробничому корпусі розміщують

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

основне виробництво і склади готової продукції, в адміністративно-побутовому – побутові, адміністративні та інженерні служби тощо.

Механічні майстерні, цехи, склади тари й інших матеріалів розміщують у допоміжному корпусі, де можливе розміщення жерстяно-баночного виробництва. Жерстяно-баночний цех розміщують поблизу цеху фасування. Склад готової продукції повинен межувати з цехом фасування. Склад цукру розміщують поблизу сироповарного відділення, що розміщується поряд з цехом згущення.

Котельні знаходяться окремо, бойлерна, для забезпечення подачі гарячої води – у виробничому корпусі. Вентиляційні камери розміщені усередині виробничого корпусу. Для виготовлення заквасок потрібно передбачити заквашувальне відділення, яке необхідно розміщувати поблизу бактеріологічної лабораторії. Але в нас використовується готова закваска то для неї є приміщення для зберігання. Заквашувальне відділення повинне має тамбур та своє мийне відділення. У виробничих цехах передбачено щитову, підсобні приміщення для чергових слюсарів-електриків, цехового персоналу, а також приміщення для допоміжних матеріалів та інших служб. Рівень підлоги на молочному заводі спроектувано на відмітці +1,2 м для зручності механізації вантажно-розвантажувальних робіт.

При цьому слід пам'ятати, що приймально-мийне відділення і приміщення, що входять до нього, проектують на рівні землі чи на відмітці +0,2 м. Одноповерхові компонування забезпечують безцехову систему розміщення виробництва з виділенням приміщень для фасування продукції, заквашувальних приміщень і відділень централізованого миття обладнання.

1.5 Обґрунтування обраного виду харчової продукції та способів її виробництва

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

Сучасний ринок продуктів харчування України ропонує чималий сегмент серед молочних продуктів функціонального призначення: це і сирні батончики,

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

сирні закуски, кисломолочні напої тощо. Тому, і розробка нового продукту функціонального призначення є досить актуальною.

В апаратному відділенні встановлюємо пластинчасту пастеризаційно-охолоджувальну установку (ПОУ), сепаратор.

Визначаємо продуктивність ПОУ:

$$\text{ППОУ} = M / T_{\text{еф}}$$

де $T_{\text{еф}}$ – час ефективної роботи апарата (5-5,5 год)

Розраховуємо потужність ПОУ для теплової обробки молока:

$$\text{ПОУ} = 52\,500 / 5,5 = 9\,545 \text{ л/год}$$

За каталогом підбираємо установку найближчої продуктивності – ПОУ марки А1-ОПЛ-2,5 на 5000 л/год.

$$N = 9\,545 / 5000 = 2$$

В зв'язку з тим, що провідним обладнанням апаратного цеху є пастеризаційно-охолоджувальна установка, то все обладнання буде працювати у відповідності до її продуктивності.

За каталогом підбираємо марку технологічного обладнання:

Сепаратор-вершковвідлювач марки ОСЦП-2,5. Приймаємо 2 одиниці обладнання.

Кількість резервуарів для незбираного молока ОХР-2,5:

$$N_p = M \text{ зн.м.} / V_p, \text{ де } V_p \text{ – об'єм резервуара}$$

$$N_p = 52\,500 / 2500 = 21 \text{ шт}$$

У зв'язку з періодичністю виробництва приймаємо 20 резервуарів для незбираного молока об'ємом 2500 дм³.

Резервуар для знежиреного молока марки В2-ОМГ-20,5 об'ємом 2 500 дм³.

Кількість резервуарів для знежиреного молока:

$$N_p = M \text{ зн.м.} / V_p, \text{ де } V_p \text{ – об'єм резервуара}$$

$$N_p = 18\,790 / 2\,500 = 7,5 = 8 \text{ шт}$$

Комплектація: люк, мішалка з приводом, мийна головка. Виготовляється повністю з харчової нержавіючої сталі.

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

Використовуємо ванни-вставки марки В2-ОСВ-2,5 об'ємом 2500 дм³ для сквашування молока.

Для охолодження сиру кисломолочного використовують охолодник марки 209-ОТД, потужністю до 5000 дм³/год.

Фасувальний автомат марки М6-АРТ-2Т, продуктивністю 1500 шт/год, призначений для фасування сиру кисломолочного в брикети.

Зведена таблиця підбору технологічного обладнання наведена в табл. 1.1.

Таблиця 1.1 – Таблиця підбору обладнання

№	Назва обладнання	Марка машини	Продуктивність	Габаритні розміри	К-сть
1	Відцентровий	Я9-ОНЦ-6	2 500 дм ³ /год	515×310×425	7
2	Лічильник	СВШ-10	2 500 дм ³ /год	570×2680×1500	2
3	Молокоочисник	А1-ОХО	10 000 дм ³ /год	280×575×705	2
4	Теплообмінник	Termoprom	2 500 дм ³ /год	315×605×750	2
5	Резервуар для незбираного молока	ОХР-2,5	-	1290×2310	20
6	Накопичувальний бак	-	-	280×575×705	4
7	Пастеризаційно-охолоджувальна установка	ОПУ-3М	2 500 дм ³ /год	310×1130×765	3

8	Сепаратор нормалізатор	Ж5-ОС2-НС	2 500 дм ³ /год	400×425×700	2
9	Гомогенізатор	-	2 500 дм ³ /год	285×360×620	2

10	Резервуар для вершків	ОХР-2,5	-	760×2310	2
11	Резервуар для знежиреного молока	В2-ОМГ-2,5	-	1290×2310	8
12	Ванна для сквашування молока	В2-ОСВ-2,5	-	240×480×1500	8
13	Ванна для охолодження сиру	В2-ОСВ-2,5	-	240×480×1500	5
14	Місткість для сироватки	-	-	240×250×240	1
15	Резервуар для сироватки	-	-	1290×2310	1
16	Візок для сирного згустку	-	-	280×350×750	1
17	Перфорована ванна-вставка	-	-	210×460×860	1
18	Автомат для замішування маси	-	-	4502×500×2000	2
19	Автомат для фасування	М6-АРТ-2Т	1500шт/год	500×1610×700	2

1.5.2 Нові напрями у виробництві конкретного виду продукції із зазначеного асортименту

Сучасна промислова переробка молока — це складний комплекс взаємопов'язаних хімічних, фізико-хімічних, мікробіологічних, біохімічних, теплофізичних та інших трудомістких і специфічних технічних процесів,

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

організмом людини, також вітамін В12 необхідний для росту та відновлення клітин організму дитини, впливає на обмін вуглеводів та жирів в організмі. Пропіонова кислота пригнічує розвиток патогенної мікрофлори. Фолієва кислота бере активну участь в процесах регуляції функцій органів кровотворення, позитивно впливає на функцію кишковика і печінки, підтримує імунну систему, бере участь в окисно-відновних процесах в організмі, сприяє нормальному утворенню і функціонуванню білих кров'яних тілець. Також фолієва кислота необхідна для біосинтезу білка, позитивно впливає на продуктивну роботу мозку, особливо кісткового, підтримує імунну систему, допомагає засвоюванню інших вітамінів групи В, сприяє вирівнюванню пігментації [21].

Викладачі НУХТ розробили сирний продукт із ароматизованою начинкою, яка містить кефірну основу та ароматизовану начинку. Кардамон використовується як ароматизатор.

Відомо, що кардамон рекомендований для поліпшення апетиту і має загальнозміцнюючу дію. Вміст ефірнихолій- аж 10%, основними компонентами є борнеол, цинеол, сапінен, лімонен. Кардамон містить вітаміни групи В і вітамін С, мікро- і макроелементи (залізо, цинк, калій, кальцій, магній, фосфор).

Отриманий продукт має підвищену біологічну цінність за рахунок вмісту білкових азотистих сполук, вуглеводів, мінеральних сполук і вітамінів. Пряні сирні продукти мають тонку консистенцію та справжній смак, що допомагає розширити асортимент кисломолочних продуктів [22].

1.6 Техніко–економічне обґрунтування запропонованого способу отримання сиркової закуски оздоровчого призначення

Будь–яка нова технологія, не зважаючи на високу якість отримання продукції, повинна відзначатись обґрунтованим технічним та економічним підґрунтям. Тобто, в нинішніх ринкових умовах кожна нова технологія розглядається як товарний продукт, і тому вона повинна бути економічно вигідною для виробника.

					Розділ 1	Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Будь-яка нова технологія, незважаючи на високу якість виробництва, повинна мати міцну техніко-економічну основу. Тобто за нинішніх ринкових умов кожна нова технологія вважається товарною продукцією, тому вона має бути економічно вигідною для виробника.

Це означає, що існує достатній рівень рентабельності (в межах 15-20%), щоб принести достатній прибуток виробникам за короткий час після впровадження даної технології, з високим попитом серед споживачів, що займають свою нішу ринку і безумовно популярні у споживачів.

Наведені вище дані свідчать про те, що цим вимогам може відповідати кефірний сир, збагачений екстрактом фенхелю та нуту. Тому що з одного боку продукт має високі оздоровчі властивості, а з іншого – як традиційний продукт харчування в раціоні нашого населення.

Економічна ефективність запропонованого виду харчового продукту залежить від забезпечення його виробництва новітнім обладнанням. Немає технологічної різниці у способі отримання нового функціонального продукту, який має нову рецептуру при збереженні технічних параметрів.

Отже, запропонований спосіб виробництва сиру кисломолочного є технічно здійсненним та економічно обґрунтованим. Завдяки високій якості продукту можна прогнозувати величезний попит на нього на внутрішньому та зовнішньому ринках. Тому, що з одного боку продукт має високі оздоровчі властивості, а з іншого – як традиційний продукт харчування в раціоні нашого населення.

ВИСНОВКИ ЗА РОЗДІЛОМ 1

Серед багатьох складних проблем народногосподарського комплексу особливе значення має забезпечення населення харчовими продуктами. У вирішенні продовольчої проблеми важливу роль відіграє молочна промисловість.

Промислове виробництво молочних продуктів має бути організоване так, щоб забезпечити достатньо повне задоволення потреб населення та використання нових технологій для покращення стану здоров'я населення за допомогою

					Розділ 1	Арк.
						28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

збагачення харчової основи функціональними інгредієнтами та створення нових функціональних харчових продуктів.

Функціональний харчовий продукт – це продукт, який при систематичному споживанні в традиційних кількостях володіє здатністю підтримувати і регулювати конкретні фізіологічні функції, біохімічні реакції, зберігати і покращувати фізичний і фізіологічний стан людини. За рахунок наявності фізіологічно – активних інгредієнтів дозволяє забезпечити від 10 % до 50 % добової потреби людини в певному нутрієнті.

У кваліфікаційній роботі приведено обґрунтування вибору внесення екстракту фенхеля та пюре нуту.

В даному розділі розглянуто стан і перспективи виробництва функціональних харчових продуктів та їх роль в організмі людини.

Здійснено аналіз сучасних способів проведення технологічних процесів виробництва продуктів оздоровчого та профілактичного призначення на основі сиру кисломолочного.

Охарактеризовано переваги та недоліки як класичних технологій виготовлення сиру кисломолочного, так і нових напрямів у виробництві функціональних продуктів на основі сиру кисломолочного та обґрунтовано вибір джерел функціональних інгредієнтів для виробництва нового оздоровчого сирного продукту.

					Розділ 1	Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

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

Основна сировина, яка використовується при виробництві – молоко коров'яче незбиране.

Молоко – це продукт нормальної фізіологічної секреції молочних залоз молочних тварин, одержаний за одне чи декілька доїнь, без додавання до нього інших добавок або вилучення певних складників [8].

Молоко є винятково цінним продуктом. Воно має майже всі необхідні для людини речовини у формі, що легко засвоюється організмом.

Таблиця 2.1. Склад молока коров'ячого

Складники молока	Межі коливань, %
Вода	84...89
Жири	2,7...6,0
Білки	2,0...3,8
Лактоза	4,0...5,6
Мінеральні речовини та вітаміни	0,6...0,85

Харчова та біологічна цінність білків молока зумовлена їхнім амінокислотним складом та різноманітністю білкових фракцій. [9]

Енергетична цінність молока невисока. Вона залежить, насамперед, від вмісту жиру і коливається від 30 до 80 ккал/100 г.

Біологічна цінність питного молока визначається вмістом повноцінних білків, поліненасичених жирних кислот, фосфатидів, мінеральних речовин,

					Кваліфікаційна робота			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Легка А.О.			Розділ 2	Літ.	Арк.	Акрушів
Перевір.		Івчук Н.П.					30	66
Реценз.						ННІХТ ЗОП–5–1		
Н. Контр.								
Затверд.		Сімахіна Г.О.						

вітамінів. Молоко забезпечує потребу організму людини у жиророзчинних вітамінах на 20—30 %, у вітамінах В2 і В6 — на 70 %, у вітаміні В12 — майже на 100 %. Всі речовини у молоці перебувають в оптимальному співвідношенні.[25]

Молоко має хороші органолептичні властивості: ніжний і приємний смак, привабливий білий колір з жовтуватим відтінком .

Технічні вимоги:

1. Молоко, яке закупають підприємства, потрібно отримувати від здорових корів, які утримуються в господарствах, благополучних щодо інфекційних захворювань, та за показниками якості відповідати вимогам стандарту ДСТУ 7357:2013 «Молоко та молочні продукти. Методи мікробіологічного контролювання.»[11]

Молоко після доїння повинно бути профільтроване та охолоджене.

2. Молоко повинно бути натуральним незбираним, чистим, безстороннім, не властивих свіжому молоку присмаків і запахів.

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

Не допускається змішування молока від здорових і хворих корів та заморожування молока.

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

4. За фізико-хімічними, санітарно-гігієнічними та мікробіологічними показниками якості молоко розподіляють на три гатунки: вищий, перший та другий згідно з вимогами, що вказані в табл. 2. 2 [26].

Таблиця 2.2. Показники якості молока

Назва показників якості	Норма для гатунків		
	Вищий	1	2

Кислотність, °Т	16 - 17	<19	<20
Загальне бактеріальне обсіменіння, тис./см ³	<300	<500	<3000
Температура, °С	<8	<10	<10
Масова частка сухих речовин, %	>11,8	>11,5	>10,6
Кількість соматичних клітин, тис./см ³	<400	<600	<800

Примітка. Молоко, що відповідає вимогам вищого, першого та другого гатунків, з температурою вище 10 °С, приймається за домовленістю сторін, як неохолоджене.[27]

5. Молоко, яке використовується для виробництва продуктів дитячого харчування має бути вищого та першого гатунків, ДСТУ 5073:2008 Молоко та вершки. Методи визначення термостійкості за алкогольною пробою кількість соматичних клітин не повинна перевищувати 500 тис./см³ та термостійкість не нижче другої групи згідно ДСТУ 5073:2008 Молоко та вершки Метод визначення термостійкості за алкогольною пробою [28].

6. Молоко всіх гатунків повинно мати густину не менше ніж 1027 кг/м³ за температури 20 °С.

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

Закупівельна ціна на молоко та система оплати під час його закупівлі встановлюється і регулюється відповідними нормативними документами з урахуванням встановлених базисних норм замістом жиру та білку.

8. За вказаними показниками безпеки молоко вищого, першого та другого гатунків повинно відповідати вимогам стандартів.

9. Допускається, за домовленістю сторін, закуповувати молоко з густиною >1026 кг/м³ за температури 20 °С і кислотністю від 15 °Т до 21 °Т, але свіже незбиране, яке оцінюється на підставі контрольної проби першим чи другим гатунками, якщо воно за органолептичними показниками, чистотою, загальним

					Розділ 2	Арк.
						32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

бактеріальним обсіменінням, кількістю соматичних клітин, масовою часткою сухих речовин відповідає вимогам стандарту [29].

10. Молоко, яке не відповідає вимогам стандарту, відноситься до негативного і може використовуватися для переробки згідно з галузевими рекомендаціями, які затверджені у встановленому порядку.

2.2. Характеристика допоміжної сировини та матеріалів для виготовлення сирного продукту збагаченого екстрактами фенхелю, кропу та пюре нуту

До побічної сировини при виробництві відноситься закваска, CaCl_2 та функціональні інгредієнти.

Закваска – це одно- або багатокomпонентні комбінації мікроорганізмів, які використовуються для сквашування молочної сировини під час виробництва кисломолочних продуктів.

Якість і біологічна цінність сиру кисломолочного та виробів із нього значною мірою залежить від виду та складу мікрофлори бактеріальних заквасок, Продукти метаболізму заквашувальної мікрофлори мають вирішальне значення у формуванні біологічної цінності, функціональної спрямованості та органолептичних властивостей[30].

Найчастіше для виробництва сиру кисломолочного використовують лактобактерії. Серед лактобактерій особливо важливими є *Lactococcus lactis* subsp. *lactis*, *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris* – мезофільні лактококи.

Молочнокислий лактокок *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* використовують у заквасках як активний кислотоутворювач. Оптимальна температура розвитку – 30°C , при такій температурі зсїдає молоко за 4 – 7 год. При зсїданні молока утворюється рівний міцний згусток з щільною консистенцією. Смак і запах сквашеного молока чистий, кисломолочний.

Вершковий лактокок *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris* утворює згусток за консистенцією якого нагадує сметану. Оптимальна температура розвитку

					Розділ 2	Арк.
						33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

лактококу - 25°C, згусток утворює за 5-8 год. Смак і запах чисті, кисломолочні, приємні.

Якість заквасок контролюють низкою показників. За органолептичною оцінкою: смаком, запахом, консистенцією – закваска має відповідати своїм видовим особливостям, відмічають характер згустку. Закваски контролюють за активністю – тривалістю утворення згустку. Чисту закваску контролюють шляхом перегляду мікроскопічного препарату не менш ніж у 10 полях зору мікроскопа. Визначають кислотність згустку, наявність термостійкої молочної палички, бактерій групи кишкових паличок. Визначають здатність заквасок накопичувати ароматичні речовини і діоксид вуглецю.

Також при виробництві сиру кисломолочного використовують CaCl_2 . Він приймає участь у відновленні сольової рівноваги, порушеної при пастеризації молока. Його вносять з розрахунку 400 г безводної солі на 1000 кг молока у вигляді розчину з масовою часткою хлористого кальцію 30-40%, що уточнюють при 20°C [31].

До функціональних інгредієнтів відносяться нут та екстракти фенхелю та кропу

Також при виробництві сиру кисломолочного використовується CaCl_2 . Він потрібен для відновлення сольової рівноваги, порушеної при пастеризації молока. Його вносять з розрахунку 400 г безводної солі на 1000 кг молока у вигляді розчину з масовою часткою хлористого кальцію 30 -40, що уточнюють при 20°C.[32]

Джерелом функціональних речовин у виготовлюваному продукті оздоровчої дії є пюре нуту, екстракт фенхелю та кропу. У табл. 2.3 представлено хімічний склад нуту.

Таблиця 2.3 - Хімічний склад нуту

Величина	Кількість на 100 г
Калорійність нуту	310 кКал

					Розділ 2	Арк.
						34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Жири	4-7 грам
Білки	25 грам
Вуглеводи	46 грам
Вода	11 грам
Харчові волокна	10 грам
Вітаміни	Вітамін А-40 мг, В1-0,5 мг, В2-0,2 мг, РР-1,5 мг, В4- 95 мг,В5-1,6 мг, В9-557 мг, С-4 мг, Е-0,8 мг, К – 9мг,
Макроелементи	Кальцій – 105 мг, калій – 875 мг, магній – 115 мг, натрій – 24 мг, фосфор – 366 мг
Мікроелементи	Цинк – 3,43 мг, Залізо – 6,2 мг, марганець – 2, 2 мг, мідь - 0,8мг, селен – 3,4 мг

Нут – прекрасний засіб для оздоровлення та очищення організму і багато дієтологів [33] рекомендують включати його в раціон, готувати різноманітні страви з нуту. Медиками рекомендується вживати в їжу нут для лікування дефіциту заліза. Завдяки високій поживній цінності, нут замінює м'ясо при вегетаріанській дієті, а також нут популярний, як заміник м'яса під час посту. Оскільки нут, як і всі бобові, спричинює до газоутворення в кишечнику, то вживати його рекомендується натщесерце, нічим не заїдати, не запивати водою і використовувати приправи з куркумою, фенхелем та асафедитою.

У складі фенхелю містяться такі біологічно активні речовини: флавоноїди кверцетин рутин вітамін С (міститься в фенхелі в великих кількостях) вітаміни А, В ефірне масло макро- і мікроелементи. Фенхель містить масу корисних вітамінів, ефірних і жирних кислот, а також найважливіші мікро- і макроелементи. Особливо багато вітаміну С, РР і А. Присутній цинк, фосфор, марганець і кальцій. Однак зараз багато що залежить від екологічної ситуації на місці вирощування. Фенхель легко набирає досить багато важких металів із ґрунту. Тому вкрай не

рекомендується збирати дикорослі рослини на обочинах доріг з активним рухом транспорту або на луках біля заводів.

Це здається дивним, але склад фенхеля нітрохи не поступається популярним овочам і фруктам, які ми із задоволенням і користю для здоров'я вживаємо щодня. [27]. Це справжня комора вітамінів А, РР, В1, В2, В6 і В9. Особливо багатий фенхель аскорбіновою кислотою (вітаміном С) і потужним антиоксидантом – токоферолом (вітаміном Е). При цьому потрібно врахувати високу харчову цінність аптечного кропу, адже насіння фенхелю містять в своєму складі жири, білки і вуглеводи (0,2-1,24-7,29 – відповідно), жирні олії, які представлені петрозелінової, олеїнової, лінолевої, пальмітинової кислотами, а також ефірні масла, флавоноїди і глікозиди.

Кріп широко використовується у кулінарії, як натуральний підсилювач смаку та аромату. Проте цей вид зелені також корисний для здоров'я, завдяки вмісту поживних речовин, антиоксидантів та вітамінів [34].

Поживна цінність

За даними ресурсу Nutrition Data, в одній чашці (9 г) кропу міститься:

- калорій: 3,8;
- вуглеводів: 0,6 г;
- клітковини: 0,2 г;
- жирів: 0,1 г;
- білків: 0,3 г;
- вітаміну А: 675 МО (14% денної норми);
- вітаміну С: 7,4 мг (12% денної норми);
- фолієвої кислоти: 13,1 мкг (3% денної норми);
- кальцію: 18,2 мг (2% денної норми);
- заліза: 0,6 мг (3% денної норми);
- магнію: 4,8 мг (1% денної норми);
- калію: 64,6 мг (2% денної норми);
- марганцю: 0,1 мг (6% денної норми).

Кріп також багатий антиоксидантами, серед яких:

					Розділ 2	Арк.
						36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

тоді як фенхель цвіте ближче до серпня. До речі, насіння кропу дрібні і правильної форми, тоді як у фенхеля вони масивні і більш витягнуті [35].

2.3. Вибір та обґрунтування технологічного процесу та режимів виробництва сирного продукту

Загальними операціями при виробництві сирного продукту є отримання сировини, оцінка її якості і відповідне сортування, облік маси, очищення та доохолодження у разі потреби перед тимчасовим резервуванням. Зберігання незбираного молока до переробки при температурі 2-6°C не повинно перевищувати 6 год [37].

У виробництві знежиреного сирного продукту нормалізація замінюється сепаруванням.

Сирний продукт всіх видів виробляють із незбираного, нормалізованого, знежиреного, відновленого молока та із суміші знежиреного молока й маслянки з пастеризацією молочної сировини.

Пастеризація підготовленої сировини проводиться при оптимальній температурі 78°C з витримкою 20-30 с. Цей режим забезпечує коагуляцію термолабільних сироваткових білків і сприяє підвищенню виходу продукту.

Молоко у виробництві кисломолочного сиру не гомогенізують, оскільки це зменшує міцність згустку та його здатність до синерезису.

Пастеризоване молоко охолоджують у теплий період року до температури 28-30°C, а у холодний – до 30-32°C і направляють на заквашування у спеціальні ванни.

Для сквашування до молока додають закваску та хлорид кальцію. Молоко сквашується до отримання згустку кислотністю 85°Т. Тривалість сквашування 8-12 год з моменту внесення закваски.

Після закінчення сквашування вживають заходи щодо прискореного вилучення сироватки. Для кінцевого видалення сироватки від згустку й отримання сиру кисломолочного зі стандартним вмістом вологи використовують самопресування, а потім примусове пресування.

					Розділ 2	Арк.
						38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Відпресований сир кисломолочний потрібно якомога швидше охолодити до температури 3 -8 °С для припинення молочнокислого бродіння, що супроводжується нарощуванням кислотності.

Далі вводять додаткову операції – змішування сиру кисломолочного з джерелами функціональних інгредієнтів. Цей етап є найоптимальнішим для внесення, так як сприяє досягненню однорідності консистенції сиру кисломолочного, збагаченого пюре нуту та екстракту фенхелю і кропу, а також не призводить до втрати нутрієнтів джерел функціональних інгредієнтів.

Крім того, упакований продукт доохолоджують у холодильній камері до температури 2-6°С для збереження його вихідних органолептичних властивостей.

Продукт із приємною для зорового сприйняття формою, що добре зберігає зовнішній вигляд має більшу споживчу цінність. Термін реалізації цього сиру 7 діб за температури 2-6°С [37].

Принципово технологічна схема виробництва сиру кисломолочного з додаванням екстракту фенхелю та кропу і пюре нуту зображено на рис.2.1.

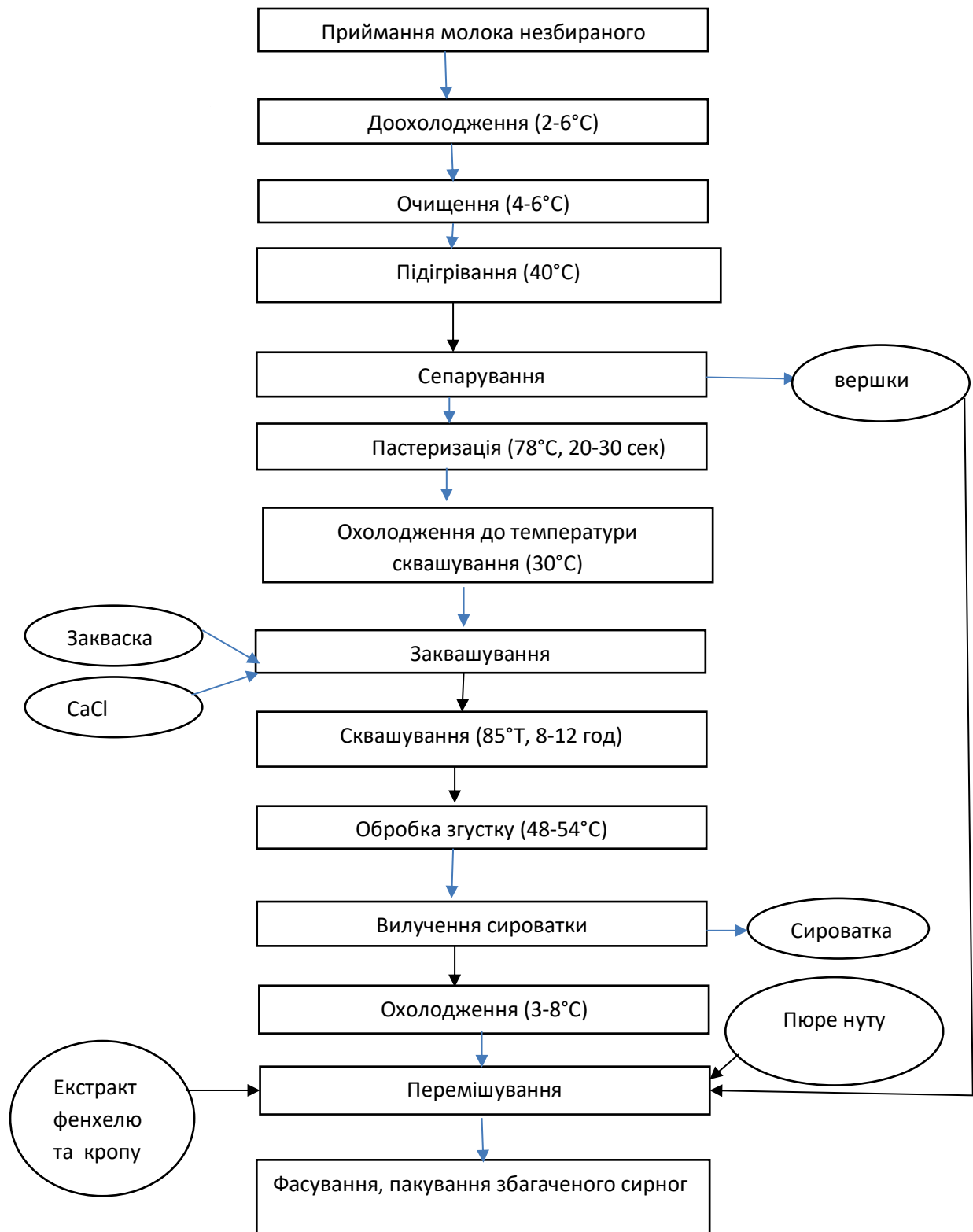


Рис.2.1. Принципово технологічна схема виробництва сиру кисломолочного з додаванням екстракту фенхелю та кропу і пюре нуту

2.4. Опис технологічного процесу виробництва сирного продукту збагаченого екстрактами фенхелю та кропу з пюре нуту та розроблення апаратурно–технологічної схеми

Молоко потрапляє на завод в молоковозах. Закупівля-приймання молока проводиться партіями згідно з ДСТУ 8553:2015 Молоко-сировина та вершки-сировина. Правила приймання, відбирання та готування проб до контролювання.[38]

Для визначення показників якості та безпеки молока, що закуповується, використовуються стандартні методики та методи:

- відбір зразків молока і підготовка їх до аналізу згідно з

ДСТУ ISO 707:2002 Молоко та молочні продукти. Настанови з відбирання проб (ISO 707:1997, IDT) Відповідає офіційному тексту

- зовнішній вигляд, консистенція, колір визначаються;

- візуально, смак і запах – органолептично;

ДСТУ 7672:2014 Молоко коров'яче.

Визначення кількості соматичних клітин методом проточної цитометрії (експрес-метод)

ДСТУ 6082:2009 Молоко та молочні продукти. Методи визначення густини

ДСТУ 6083:2009 Молоко. Метод визначення чистоти

ДСТУ 8397:2015 Молоко та молочні продукти.

Методія якісного визначення антибіотиків, сульфаніламідів та інших інгібіторів

ДСТУ 8550:2015 Молоко та молочні продукти.

Вимірювання рН потенціометричним методом

ДСТУ 7089:2009 Молоко і молочні продукти. Методика підрахування кількості мезофільних анаеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів, дріжджів і плісневих грибів за допомогою пластин

ДСТУ ISO 1211:2002 Молоко. Гравіметричний метод визначення вмісту жиру (контрольний метод) (ISO 1211:1999, IDT)

					Розділ 2	Арк.
						41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ДСТУ ISO 4833:2006 Мікробіологія харчових продуктів і кормів для тварин. Горизонтальний метод підрахунку мікроорганізмів. Техніка підрахування колоній за температури 30 °С (ISO 4833:2003, IDT)

ДСТУ 7356:2013 Молоко. Метод визначення пероксиду водню

ДСТУ 8378:2015 Молоко. Методи визначення соди

ДСТУ 7359:2013 Молоко. Метод визначення аміаку

ДСТУ ISO 8968-1:2005 (IDF 20-1:2001) Молоко. Визначення вмісту азоту. Частина 1. Метод Кельдаля (ISO 8968-1:2001 IDT; IDF 20-1:2001, IDT)

ДСТУ ISO 8968-2:2005 (IDF 20-2:2001) Молоко. Визначення вмісту азоту. Частина 2. Метод із використанням блоку для спалювання (макрометод) (ISO 8968-2:2001 IDT; IDF 20-2:2001, IDT)

ДСТУ ISO 8968-3:2005 (IDF 20-3:2001) Молоко. Визначення вмісту азоту. Частина 3. Метод із використанням блоку для спалювання (прискорений напівмікрометод) (ISO 8968-3:2004 IDT; IDF 20-3:2004, IDT)

ДСТУ ISO 8968-4:2005 (IDF 20-4:2001) Молоко. Визначення вмісту азоту. Частина 4. Метод визначення небілкового азоту (ISO 8968-4:2004 IDT; IDF 20-4:2004, IDT)

ДСТУ ISO 8968-5:2005 (IDF 20-5:2001) Молоко. Визначення вмісту азоту. Частина 5. Метод визначення білкового азоту (ISO 8968-5:2004 IDT; IDF 20-5:2004, IDT)[39].

Після відповідних перевірок та задовільного стану сировини молоко відцентровим насосом (2) перекачують через лічильник (3) на молокоочисник (4) для очищення молока від домішок.

Після цього очищене молоко надходить у резервуар незбираного молока (6) для зберігання та доохолодження. Далі через накопичувальний бачок (7) насосом (2) охолоджене молоко подають в пастеризаційно – охолоджувальну установку (8) для пастеризації та охолодження. Далі з установки (6) охолоджене

					Розділ 2	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		42

пастеризоване молоко направляють у сепаратор – нормалізатор (9) для відділення вершків. Знежирене молоко після сепарування подають у резервуар для знежиреного молока (12). Знежирене пастеризоване молоко перекачують у ванну для сквашування молока (13). Для здійснення процесу сквашування молока до нього додають закваску, а також хлорид кальцію. Після завершення процесу сквашування, отриманий сирний згусток направляють на візок для сирного згустку (18), де відбувається відділення сироватки від сирного зерна. Видалену сироватку та вершки використовують на виробництві. Отриманий сир кисломолочний переносять у ванну для охолодження сиру(14) для припинення молочнокислого бродіння та у автомат для змішування (19) подають пюре нуту з дозатора та екстракт фенхелю та кропу з дозатора з найменшими втратами поживних сиру нутрієнтів. Отриманий кисломолочний продукт потрапляє в фасувальний апарат (20), який фасує його в брикети по 250 г.

Термін реалізації сирного продукту фасованого при температурі 4+-2С протягом 7 діб

Фасований готовий продукт відправляють на реалізацію.

Апаратурно – технологічна схема наведена в додатку.

2.5 Організація контролю якості продукції з переліком використаних методик контролю

1. Молоко приймається на молокопереробні підприємства за графіком, угодженим між сторонами.

Забороняється приймати молоко від колгоспів, радгоспів та інших сільськогосподарських підприємств без довідок органів ветеринарного нагляду про ветеринарно-санітарне благополуччя молочних ферм — постачальників продукції. Довідки органів ветеринарного нагляду подаються господарствами підприємствам молочної промисловості не пізніше третього числа кожного місяця.[40]

					Розділ 2	Арк.
						43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Перед прийманням молока (визначення якості та кількості) треба перевірити наявність супровідних документів та перевірити, щоб усі графи супровідної накладної були заповнені. Під час постачання молока, яке пройшло в господарстві термічне оброблення, у супровідній накладній повинний бути зроблений запис про ефективність пастеризації.

Молоко повинно бути прийнято протягом 45 хв.; уразі затримки оцінки якості молока воно приймається за показниками кислотності та температури, вказаними в документах, що додаються. Молоко повинно відповідати вимогам стандарту на заготівельне молоко [41].

Молоко приймають партіями. Партією вважається молоко від одного господарства, одного сорту, в однорідній тарі, оформлене одним супровідним документом. Проба — це визначена кількість молока, відібраного для аналізу. Об'єднана проба— проба, складена з серії точкових проб, розмішених в одній місткості. Точкова проба — проба, взята одночасно з визначеної частини не штучної продукції (молока, вершків) у пакувальній одиниці.

Після переміщування молока в цілозаповнених автомобільних цистернах точкові проби відбирають кухлем або пробовідбірником, який нешвидко занурюють до дна тари. З кожного відсіку цистерни точкові проби відбирають в одній кількості, розміщують у посудину, перемішують та роблять об'єднану пробу об'ємом близько 1,00 дм³.

У разі неповного заповнення відсіків цистерни (нижче мітки) або за різної їх місткості об'єднані проби роблять по кожному відсіку окремо. Для цього з кожного відсіку відбирають точкові проби (не менше двох разів), розміщують їх у посудині, перемішують та складають об'єднану пробу об'ємом близько 1 дм³.

Дані аналізів прийнятого молока записуються лаборантом в журнал контролю якості молока (форма № 1).

Вміст жиру, кислотність, густина, група чистоти, температура молока записуються лаборантом в журнал приймання молока та супровідну накладну постачальника.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

3. Право на оформлення документації та випуск готової продукції в реалізацію має завідувач лабораторії або працівник лабораторії, на якого наказом директора покладена відповідальність за випуск готової продукції.

Змінний майстер або технолог подає партію продукції для огляду лабораторії (він же несе відповідальність за відповідність партії продукції виданому паспорту) [39].

Працівник лабораторії перевіряє пред'явлену продукцію за органолептичними показниками, перевіряє стан тари, маркування та упаковки на відповідність продукції вимогам стандартів або ТУ та виписує посвідку про якість (форма № 27) [43].

Посвідка про якість — єдиний документ, який дає право на випуск даної партії продукції з підприємства.

У разі випуску продукції без посвідки про якість на особу, яка допустила випуск продукції, накладається адміністративне стягнення.

Посвідка про якість складається у трьох примірниках: перший (оригінал) передається експедиції, другий — виробничому цеху, третій залишається в лабораторії.

Посвідка про якість видається лабораторією при температурі продукту, який відповідає вимогам нормативно-технічної документації (НТД).

Якщо у експедиції виявлена продукція, що не відповідає вимогам стандартів, працівник лабораторії не дозволяє їх випускна складає акт згідно з формою № 3 і у трьох примірниках (перший — директору заводу для вжиття заходів, другий — начальнику експедиції, третій — лабораторії).

4. До технологічного контролю належать такі його види:

- вхідний контроль сировини, компонентів, матеріалів;
- виробничий контроль;
- приймальний контроль готової продукції;
- мікробіологічний контроль сировини, компонентів, виробництва та готової продукції;
- контроль тари та упаковки на молочному підприємстві;

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

— контроль санітарного стану підприємства та ін.

– ТХК та МБК здійснюються на підприємстві згідно з технологічним процесом виробництва, по кожній технологічній операції вказуються контрольовані показники, періодичність контролю, метод контролю. Відбивається контроль виробництва в схемах ТХК та МБК, які здійснюються згідно з прийнятою технологічною інструкцією та оформляються у вигляді таблиць [44].

У табл. 2.4 представлено мікробіологічні показники безпечності сиру кисломолочного.

Таблиця 2.4 - Мікробіологічні показники безпечності сиру
кисломолочного

Назва показника	Норма для сиру		
	жирного	напівжирного	нежирного
Титр бактерій групи кишкових паличок, г, не менше	0,00001	0,00001	0,00001
Патогенні мікроорганізми, в т.ч. бактерії роду Сальмонела, в 25 г продукту	Не допускається	Не допускається	Не допускається
Масова частка важких металів, (мг/кг), не більше			
Свинцю	0,30	0,30	0,30
Кадмію	0,20	0,20	0,20
Ртуті	0,02	0,02	0,02
Міді	4,00	4,00	4,00
Цинку	50,00	50,00	50,00
Масова частка миш'яку, (мг/кг), не більше	0,20	0,20	0,20

Таким чином, в сирі кисломолочному, який виготовляється із незбираного молока, бактерії групи кишкової палички (БГКП), які є показником санітарного стану виробництва, не допускаються в 0,001г продукту, а в сирі,

виготовленому із пастеризованого молока, в 0,01г, тобто пастеризація молока зменшує забрудненість продукту бактеріями групи кишкової палички на цілий порядок [47].

Вимоги СанПін щодо забруднення продукту патогенними мікроорганізмами, в тому числі збудниками харчових отруєнь, не залежать від способу обробки молока. Вимоги СанПін відносно рівня забруднення кисломолочного сиру і сиркових виробів шкідливими речовинами наведені в табл. 2.5.

Таблиця 2.5 Вимоги СанПін відносно рівня забруднення кисломолочного сиру і сиркових виробів шкідливими речовинами

Показники (шкідливі речовини)	Рівень, який допускається, мг/кг, не більше	Зауваження
Токсичні елементи:	0,3	
Свинець	0,2	
Миш'як	0,1	
Кадмій	0,02	
Ртуть	5,0	
Мідь	40,0	
Цинк		
Мікотоксини: Афлатоксин М ₁	0,0005	Контроль за сировиною
Пестициди: Гексахлорциклогексан (L, У-ізомери) ДДТ і його метаболіти	1,25 1,0	Контроль за сировиною в перерахунку на жир; те ж саме
Антибіотики: (левоміцетин, тетрациклінова група, стрептоміцин, пеніцилін)	Не допускаються	Контроль за сировиною
Радіонукліди: Цезій – 137 Стронцій – 90	50 20	Бк/л. Контроль за сировиною

На жаль, діючі в Україні СанПін, до цього часу не нормують вміст нітратів в молочних продуктах. Стандарти безпеки продуктів харчування західних країн давно вже нормують цей показник для всіх молочних продуктів.

ґрунтується на гідролізі динатрієвої солі фенілфосфорної кислоти ферментом фосфатазою з утворенням вільного фенолу, який при наявності окиснювача дає рожеве забарвлення з 4-аміноантипірином [39].

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

Продуктові розрахунки

Потрібно виготовити 7 т сиру кисломолочного жирністю 9%, з яких 1 т сиру буде збагачено пюре нуту та екстрактами трав.

Незбиране молоко має жирність 3,6%, жирність вершків – 55%, маса закваски – 3%, маса сироватки – 80%.

Розраховуємо вміст білку у незбираному молоці:

$$B_M = 0,5J_{\text{незб.м.}} + 1,3 = 0,5 \times 3,6 + 1,3 = 3,1\%$$

Розраховуємо вміст білку у знежиреному молоці:

$$B_{\text{м.неж.}} = \frac{B_M(100 - J_{\text{мзн}})}{100 - J_{\text{м.незб}}} = \frac{3,1(100 - 0,05)}{100 - 3,6} = 3,2\%$$

У 1000 кг знежиреного молока міститься 32,1 кг білку. Сир кисломолочний має 70% вологи.

Розраховуємо скільки сиру отримаємо з 1000 кг молока незбираного, $V=70\%$.

$$\frac{32,1 * 100}{(100 - 70)} = \frac{3210}{30} = 107 \text{ кг}$$

Кількість вершків розраховуємо за формулою:

$$m_B = \frac{m_c J_c}{J_B - J_c} = \frac{7000 * 9,0}{55 - 9} = 1369,56 \text{ кг}$$

Знаходимо масу знежиреного сиру:

$$m_{\text{н.с.}} = m_c - m_B = 7000 - 1369,56 = 5630,44 \text{ кг}$$

					Розділ 2	Арк.
						50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Визначаємо масу знежиреного молока для отримання такої кількості сиру. Із 1000 кг знежиреного молока отримуємо 107 кг сиру знежиреного.

$$1000 - 107 \text{ кг}$$

$$X - 5630,44 \text{ кг}$$

$$m_B = \frac{5630440}{107} = 52620,9346 \text{ кг}$$

$$M_{\text{зн.м.}} = 52620,9346 \text{ кг}$$

Визначаємо масу молока незбираного для отримання молока знежиреного масою 52620,9346 кг.

$$M_{\text{мол}} = \frac{M_{\text{зн.м.}}(Жв - Ж_{\text{зн.м.}}) \times 100}{(Жв - Ж_{\text{незб.м.}}) \times (100 - B)} = \frac{52620,9346 \times 54,95 \times 100}{(55 - 3,6)(100 - 0,4)} = 56481,1845 \text{ кг}$$

Визначаємо масу вершків, яку отримуємо при сепаруванні 56481,1845 кг молока незбираного жирністю 3,6%.

$$M_{\text{мол}} = \frac{56481,1845(3,6 - 0,05)}{55 - 0,05} \times \frac{100 - 0,07}{100} = 3646,366 \text{ кг}$$

Маса закваски становить:

$$M_{\text{закв}} = (M_{\text{мол}} \times 3,0) / 100 = (52620,9346 \times 3,0) / 100 = 1578,63 \text{ кг}$$

Маса закваски з урахуванням втрат становить:

$$M_{\text{закв}} = M_{\text{закв}} \frac{100}{100 - B} = 1578,63 \frac{100}{100 - 0,6} = 1588,15896 \text{ кг}$$

Визначимо масу сироватки, кг:

Норма збирання сироватки – 80%.

$$M_{\text{сиров.}} = M_{\text{мол}} \times 0,8 = 52620,9346 \times 0,8 = 42096,75 \text{ кг}$$

Розраховуємо масу пюре з нуту (10%):

$$M_{\text{пюре.}} = 1000 \times 0,1 = 100 \text{ кг}$$

Розраховуємо масу екстракту (1%):

$$M_{\text{пюре.}} = 1000 \times 0,01 = 10 \text{ кг}$$

Маса сиру кисломолочного 9% :

$$M_{\text{сиру}} = 1000 - 100 - 10 = 890 \text{ кг}$$

Маса продукту для фасування з врахуванням втрат (H=1006,8 кг)

					Розділ 2	Арк.
						51
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$M_{\text{прод}} = \frac{M_{\text{сируфунк.}} \times 1000}{1006,8} = 993,25 \text{ кг}$$

Висновок до розділу 2

Згідно рекомендацій Міністерства охорони здоров'я, раціональним споживанням молочних продуктів є 0,5 – 0,7 дм³ на добу. Отже головна мета кваліфікаційної роботи – розроблення проекту з виробництва якісного продукту з найкращої молочної сировини.

У даному розділі представлена характеристика сировини та її хімічний склад для виробництва кисломолочного сиру.

Кожна сировина, що потрапляє на підприємство та проходить стадії виробництва має відповідати нормативній документації, яка також представлена в даному розділі. Тому на кожному етапі виробництва проводять технологічний контроль.

Наведена характеристика джерел функціональних інгредієнтів, якими збагачують сир ькисломолочний, з метою надання йому оздоровчих властивостей.

При розробленні проекту підбирають оптимальні технологічні процеси та режими виробництва, розроблюють апаратурно – технологічну схему з послідовним описом операцій та проводять підбір обладнання, відштовхуючись від провідного обладнання.

Описано заходи з організації та проведення контролю за якістю сировини та готового продукту.

Наведено технологічні розрахунки для визначення маси готового продукту та втрат на виробництві, для перевірки відповідності до норм та оптимізації виробництва в разі відхилення від цих норм.

					Розділ 2	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		53

РОЗДІЛ 3. ЕКОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

3.1. Характеристика відходів, стічних вод і викидів підприємства

ПрАТ «Ратнівський молокозавод» Промислова площа підприємства пов'язана з містом автомобільною дорогою.

Згідно з СН 245-71 «Санітарні норми проектування промислових підприємств ПрАТ «Ратнівський молокозавод» відноситься до підприємств 5-го класу і розмір його санітарно-захисної зони становить 50м [39].

Основне джерело забруднень – це котельня. Автономна котельня заводу забезпечує підприємство гарячою водою і паром, які використовуються для технологічних потреб заводу, а також для опалення приміщень.

Були розроблені та розробляються заходи по покращенню екології навколишнього середовища та атмосфери. Димові гази від котельні відводяться через димову трубу на висоту, що відповідає встановленим нормам. Є дозволи на викиди та відходи, встановлено ліміт на викиди (сплачується тариф в податкову інспекцію, подається звіт).

Основним забрудником атмосферного повітря є теплоенергетичне господарство, автотранспорт, організовані технологічні викиди. Проте обсяг цих викидів незначний. Підприємство має паспорт на викиди в атмосферу.

Основним відходом виробництва є сироватка. На підприємстві вона не утилізується. Частина сироватки переробляється для реалізації, а решта за договорами направляється у фермерські господарства для годівлі тварин.

Завод підключений до каналізаційної системи. Вода на підприємстві проходить лише грубу очистку у відстійниках і надходить, через жироловлувачі, до міської системи каналізації.

Для локальної очистки виробничих стоків на заводі здійснюються такі

заходи :					Кваліфікаційна робота		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Літ.	Арк.	Акрушів
Розроб.		Легка А.О.					
Перевір.		Івчук Н.П.				53	66
Реценз.					Розділ 3 ННІХТ ЗОП–5–1		
Н. Контр.							
Затверд.		Сімахіна Г.О.					

підприємством в обов'язковому порядку задля збалансування показників ГДС речовин у водні об'єкти, та запобігання негативному впливу на навколишнє природне середовище [49].

3.2. Рекомендовані заходи з охорони навколишнього середовища

Умови доступу промислових стічних вод до міської каналізації визначаються комунальними підприємствами. Дозволяється скидати промислові стічні води в міську каналізаційну систему без порушення роботи каналізаційної мережі та конструкції, є безпечним і може бути очищено в комунальному підприємстві.

Промислові стічні води не повинні скидатися в міську каналізаційну систему, яка містить забруднювачі (окаліну, пісок тощо), які можуть осідати в середині труб, колодязів, колосників. Забороняється скид у стічні води паливних домішок, токсичних, газоподібних речовин і речовин без гранично допустимої концентрації..[49]

Не дозволено скидати в міську каналізацію:

- дренажні води, умовно-чисті стічні води, які незабруднені в технологічному циклі, але відповідають вимогам Правил охорони поверхневих вод від забруднення стічними водами;
- поверхневий сток з території підприємства (дощові, талі води, води поливу води та інші);
- осади з окремих очисних споруджень, ґрунтові домішки, будівельне та побутове сміття, відходи виробництва.

З метою підвищення рівня охорони навколишнього середовища підприємств пропонується зелене виробництво. Екологізація виробництва полягає в поступовому розширенні екологічних пріоритетів у виробничій діяльності, покращенні екологічної освіти та інформованості керівників, поступовому впровадженні екологічних інновацій у виробництво для досягнення екологічної модернізації виробництва.

					Розділ 3	Арк.
						55
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Екологізація виробництва може здійснюватися різними способами, а саме шляхом впровадження: раціонального природокористування (збереження природних ресурсів, споживання сировини, палива, енергії тощо) та інновацій у промисловому середовищі (виробництво екологічно чистих продуктів харчування, довговічних, багаторазових). - такі як пакування замість регенерації, комплексна переробка сировини та утилізація відходів виробництва та споживання, мінімізація розсіяних і невідновлюваних відходів, використання нетрадиційних джерел енергії тощо) [50].

Першим основним шляхом екологізації харчової промисловості є вдосконалення та модернізація технологій виробництва, включаючи уловлювання викидів в атмосферу, комплексне очищення стічних вод і відходів, використання продуктів переробки як вторинної сировини, тобто перетворення забруднюючих речовин на корисні. продукти. Другий напрям екологізації виробництва полягає в очищенні викидів та стоків від забруднення, третій — це виробництво обладнання та устаткування для здійснення екологічно безпечних «зелених» технологій.

Під екологічними («зеленими») розуміють такі технології, які забезпечують екологічну модернізацію та екологізацію виробництва загалом, випуск екологічно чистої (безпечної) продукції [51].

З метою економії енергії рекомендується встановлювати більш енергоефективне обладнання (холодильні, парогенератори, випарники, пастеризатори, сушарки тощо), впроваджувати децентралізоване опалення, використовувати покращені пальники та вдосконалювати саму систему опалення, яка може бути кращою. Використовуйте відпрацьований газ. Для підігріву повітря, що надходить на згоряння палива, встановлюється теплообмінник). На кожній виробничій ділянці встановлюється чіткіша та ефективніша калькуляція енергії, а автоматизовані системи моніторингу також сприяють економії енергії.

Стічні води рекомендується очищати біохімічним методом.

Сироватку слід використовувати як корм або як сировину для виробництва лактози. Також її можна переробляти на біогаз. Біогаз пропонують

					Розділ 3	Арк.
						56
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

використовувати як паливо для установки комбінованого вироблення теплової електричної енергії потужністю 450 кВт [52].

Крім того, потрібно впроваджувати та дотримуватися виконання стандартів ДСТУ ISO 14001:2006 «Системи екологічного керування. Вимоги та настанови щодо застосовування» і ДСТУ ISO 14004:2006 «Системи екологічного управління. Загальні настанови щодо принципів, систем та засобів забезпечення», які встановлюють вимоги щодо проектування та застосування систем управління навколишнім середовищем. Ці стандарти мають на меті забезпечити оптимальні екологічні умови для людини та її оточення, а також природокористування. Їх мають впроваджувати підприємства харчової промисловості, якщо вони дбають про перспективи свого розвитку, розширення ринків збуту, підвищення конкурентоспроможності, інтегрування у світовий і європейський економічні простори [50].

ВИСНОВОК ДО РОЗДІЛУ 3

Реалізація цих стандартів передбачає використання екологічного менеджменту. Екологічний менеджмент - частина (підсистема) загальної системи управління, що координує діяльність і розвиток підприємств і виробництв у сфері навколишнього природного середовища та екологічного права. Захист довкілля та забезпечення екологічної безпеки шляхом екологічного менеджменту, екологізації загальних управлінських функцій, планових заходів.

					Розділ 3	Арк.
						57
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ НА ПІДПРИЄМСТВІ

4.1 Аналіз небезпечних чинників виробництва та техніка безпеки при експлуатації обладнання

На підприємстві особою, що обслуговує переробне та технічне обладнання, є операторами переробних потужностей та операторами виробничих потужностей. Технічне обладнання, яке використовується у виробництві підприємств, включає такі елементи: молочні ємності, насоси, пастеризатори, сепаратори-очисники; гомогенізатори; ферментаційні ємності; насоси; розливні машини.

Обладнання для очищення складається з таких конструктивних елементів: решітка ручного очищення, насосна станція, біореактор з анаеробним фільтром, розподільна камера, ємність гомогенізації. Напруга всіх перерахованих вище компонентів обладнання становить 220 В, а потужність електростанції очисної споруди – до 10 кВт. Підприємство використовує електроенергію з міської мережі. Підстанція розташована на території підприємства. Використання ємнісних батарейок, ручні та автоматичні режими. На заводі широко застосовуються електродвигуни трьохфазні асинхронні з короткозамкнутими роторами різної потужності. Котельні і компресорні ділянки оснащені вибухозахисними клапанними системами, які працюють під напругою 220 В.

Причинами негативного впливу на оператора в ході виробничого процесу може стати:

- ураження електричним струмом;
- травма від рухомих елементів обладнання;
- механічна травма при обслуговуванні устаткування;
- опік в разі підвищеної температури поверхні.

		-			Кваліфікаційна робота			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Легка А.О.			Розділ 4	Літ.	Арк.	Акрушів
Перевір.		Івчук Н.П.					58	66
Реценз.						ННІХТ ЗОП-5-1		
Н. Контр.								
Затверд.		Сімахіна Г.О.						

Безпека працівників значною мірою залежить від роботи технічного обладнання, щоб залишатися в безпеці під час виконання певних функцій за певних умов і протягом певного часу.

Основна роль у забезпеченні безпечної експлуатації обладнання належить його безпечному конструкції з контрольно-вимірювальною апаратурою, запобіжними пристроями, блокуючими пристроями, автоматичними сигналами та пристроями захисту, що дозволяють контролювати відповідність нормальному технологічному перебігу.

Технічні запаси, обладнання, інструменти, прокладки та ущільнювачі повинні бути виготовлені з матеріалів, дозволених МОЗ України для контакту з харчовими продуктами. Для забезпечення безперебійного перебігу процесу технологічне обладнання має бути влаштовано відповідно до технологічного плану. Спілкування в молокопроводах має бути максимально коротким і прямим, виключаючи злиття потоків сировини і готової продукції.

При розміщенні обладнання слід дотримуватись вимог, які забезпечують проведення санітарного контролю за виробничими процесами, а також можливість миття, прибирання і дезінфекції приміщень і обладнання. Обладнання, апаратура, молокопроводи повинні щодня після закінчення технологічного циклу піддаватись миттю та дезінфекції. Гарячі поверхні машин необхідно термоізулювати, рухомі частини потрібно огорожувати.

Техніка безпеки при обслуговуванні технічного обладнання [53]:

1. Обладнання, апаратура, інвентар, молокопроводи після закінчення роботи повинні підлягати мийки та дезінфекції.

2. Під час миття технологічного обладнання не дозволяється обмивати водою електродвигуни та інші електротехнічні пристрої та прилади. Без наявності води в сорочках ванн і баків для молока та молочної продукції та під час заповнення ванн і баків менше ніж на 50% працювати не дозволяється. Під час експлуатації ємкісних теплообмінних апаратів пара в парову сорочку повинна подаватися після того, як вона буде заповнена рідиною.

					Розділ 4	Арк.
						59
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

Частка кисломолочних продуктів на ринку України щороку зростає. Тому створення нових харчових продуктів на основі сиру кисломолочного є актуальним завданням харчової промисловості.

У кваліфікаційній роботі розроблено сирний продукт з оздоровчою дією з екстрактом кропу та фенхелю та пюре нуту

Обрані збагачувачі містять у своєму складі біологічно-активні речовини, що справляють позитивний вплив на фізіологічний стан організму людини.

Наведено аналітичний огляд літератури за даною темою, проведено аналіз основних способів виробництва з урахуванням їх переваг та недоліків.

Наведено технологічну схему виготовлення кисломолочного продукту наступним розробленням апаратурно-технологічної схеми із зазначенням обраних параметрів процесу.

Проведено роботу з визначення основних фізико-хімічних та органолептичних показників якості продукту та порівняно їх з вимогами чинної нормативної документації.

Оптимальною кількістю внесення збагачувачів є 5% до маси основного продукту.

Було проаналізовано основні чинники, що впливають на стан навколишнього середовища в наслідок діяльності підприємства та наведено основні заходи з охорони праці щодо безпеки виробництва.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота			
Розроб.		Легка А.О.			Висновки	Літ.	Арк.	Акрушів
Перевір.		Івчук Н.П.					61	66
Реценз.						ННІХТ ЗОП-5-1		
Н. Контр.								
Затверд.		Сімахіна Г.О.						

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Апостолюк С.О., Джигирей В.С., Соколовський І.А. Промислова екологія: навч. посіб. Київ: Знання, 2012. 430 с.
2. Бугаєць Н. Продукти корисні, оздоровчі. *Харчова і переробна промисловість*. 2005. № 5(309). С. 30-31.
3. Бабенко В.О. Управління сучасним підприємством: інноваційний підхід. *Управління сучасним підприємством*. 2012. №3. С. 197-199.
4. Бензель Н. В., Олійник П. В., Бензель И. Л. Лекарственные пищевые растения: учеб. пособие. Москва: Медицина, 2010. 344 с.
5. Бобровський А. Л. Екологічний менеджмент: підручник. Київ: Академія, 2009. 585 с.
6. Бурашников Ю.М., Максимов А.С. Охрана труда в пищевой промышленности, общественном питании и торговле: учеб. Москва: Академия, 2003. 240 с.
7. Власенко В.В., Соломон А.М., Пауліна Я.Б. Сучасний стан та перспективи виробництва кисломолочних продуктів функціонального призначення. *Харчова наука і технологія*. 2009. № 4 (9). С. 21-23.
8. Гриценко А. Смородина чорна. Технологія вирощування. *Сад, виноград і вино України*. № 7-9. С. 14-17.
9. Грек О.В. Технологія комбінованих продуктів на молочній основі: підручник. Київ: НУХТ, 2012. 362 с.
10. Гуць В.С. Основи охорони праці: метод. вказівки до вивч. дисц. та викон. контрол. роботи для студ. усіх спец. заоч. форми навч. уклад. В. С. Гуць, І. Ф. Степанець, О. І. Сидорченко, Є. С. Богданов, В. М. Фалес. К.: НУХТ, 2006. 42 с.
11. Гандзюк М. П., Желібо Є.П., Халімовський М.О. Основи охорони праці: підручник. Київ: Каравела, 2008. 384 с.

					Кваліфікаційна робота			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Легка А.О.</i>			Список використаних джерел	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Івчук Н.П.</i>					62	66
<i>Реценз.</i>						<i>ННІХТ ЗОП-5-1</i>		
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Затверд.</i>		<i>Сімахіна Г.О.</i>						

12. Грек О.В., Скорченко Т.А. Технологія сиру кисломолочного та сиркових виробів: навч. посіб. К. : НУХТ, 2009. 235 с.

13. Доронин А.Ф., Шендеров Б.А. Функциональное питание: навч. пос. М.:Грант, 2002. 326 с.

14. Дідух Н.А., Назаренко Ю.В. Обґрунтування параметрів зберігання сиру кисломолочного для дитячого харчування. *Харчова наука і технологія*. 2011. №2 (15). С. 67-71.

15. ДСТУ 2212:2003. Виробництво молока та кисломолочних продуктів. [Чинний від 2004-01-01]. Київ, 2004. 22 с. (Державний стандарт України)

16. Дегтярев Ф.Г., Шевченко Н.С. Техника безопасности на предприятиях молочной промышленности : учеб. пособие. М.: Пищ. пром-сть, 1973. 108 с.

17. Дідух Н.А., Назаренко Ю.В. Обґрунтування параметрів зберігання сиру кисломолочного для дитячого харчування. *Харчова наука і технологія*. 2011. № 2 (15). С. 67-71.

18. Жидецький В. Ц. Основи охорони праці. Львів: Вид-во Львівської політехніки, 2000. 30 с.

19. Запольський А.К., Українець А.І. Екологізація харчових виробництв: підруч. Київ: Вища шк., 2005. 423 с.

20. Запольський А. К. Основи екології: підруч. / за ред. К. М. Ситника. Київ: Вища школа, 2001. 358 с.

21. Івчук Н. П. Основи фізіології і гігієни харчування : метод. вказівки до вивч. дис. та викон. контр. робіт для студ. технолог. спец. за напрямом підготовки 6.051701 "Харчові технології та інженерія" заоч. форми навч. Н. П. Івчук, Н. О. Стеценко, Н. Е. Фролова ; Нац. ун-т харч. технол. Київ : НУХТ, 2010.26 с.

22. Іванов С.В., Сімахіна Г.О., Науменко Н.В. Технологія оздоровчих харчових продуктів: підруч. Київ: НУХТ, 2015. 402 с.

23. Капрельянц Л.В., Петросьянц А.П. Лікувально-профілактичні властивості харчових продуктів та основи дієтології: навч. пос. Одеса: Друк, 2011. 269 с.

					Список використаних джерел	Арк.
						63
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

24. Кацерикова Н. В. Технология продуктов функционального питания: учеб. пособ. Кемерово: КемТИПП, 2004. 146 с.

25. Капрельянц Л. В., Йоргачова К.Г. Функціональні продукти: монографія . Одеса : Друк, 2003. 312 с.

26. Корзун В.Н., Тихоненко Ю.С. Функціональні продукти і їх роль у харчуванні людини. *Наукові праці Одеської національної академії харчових технологій*. 2010. Т. 2, Вип. 38. С. 173-178.

27. Кострицька О.О. Удосконалення технології сиру кисломолочного із застосуванням високотемпературного оброблення молока: автореф. дис. канд. техн. наук : 05.18.16 «Технологія молока та молочних продуктів», НУХТ. Київ. 2009. 20 с.

28. Москальова В. М. Основи охорони праці: підруч. Київ: Професіонал, 2005. 664 с.

29. Технологічні розрахунки у молочній промисловості : навч. посіб. / Г. Є. Поліщук та ін. // за ред. Г.Є. Поліщук. Київ: НУХТ, 2013. 343 с.

30. Збагачений сирковий виріб / Н.М. Ющенко, У. Г. Кузьмик, І.С. Корольчук: Патент №97564 Україна: МПК А23С 9/13 (2006.01). № u2014 09793; заявл. 05.09.2014; опубл. 25.03.2015, Бюл. № 6/2015.

31. Спосіб виробництва сиру м'якого з клітковиною / О.В. Грек, А.В. Тимчук, Т.М. Немчик: Патент №70330 Україна: МПК А23С 23/00 (2012.01). № u 2011 12906; заявл. 02.11.2011; опубл. 11.06.2012, Бюл. № 11/2012.

32. Сирний десерт для дитячого і геродієтичного харчування / К.М. Варава, А.К. Дяконова: Патент 79298 Україна. Заявл. 21.05.2012; опубл. 25.04.2013; бюл №8/2013.

33. Сирковий виріб з наповнювачем / Н.М. Ющенко, У.Г. Кузьмик, М.А. Федонюк, Д.С. Колик: Патент 116592 Україна. Заявл. 19.12.2016; опубл. 25.05.2017; бюл. № 10.

34. Поздняков А. Д., Вазюля А.Г. Смородина и крыжовник. Москва: Росагропромиздат, 1990. 80 с.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Список використаних джерел	Арк.
						64

35. Постанова про затвердження державних санітарних правил і норм. Державні санітарні правила для молокопереробних підприємств. ДСП 4.4.4-011-98. 1998 р. 63 с.

36. Постанова про санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень. Державні санітарні правила. ДСН 3.3.6 042-99. 1999 р. 67 с.

37. Рибак О.М. Загальні технології харчової промисловості. Розділ «Технології молока і молочних продуктів»: конспект лекцій для студентів спеціальності 181. «Харчові технології» денної і заочної форм навчання. Тернопіль.: ТНТУ, 2016. 166 с.

38. Роїк М.В., Кузнецова І.В. Стевія – перспективний високоінтенсивний підсолоджувач. *Матеріали Міжнародної науково-технічної конференції цукровиків України "Шляхи диверсифікації виробництва продукції на цукрових заводах України"*. 2013. С. 190-194.

39. Романенко О.В. Екологічні проблеми київських водойм і прилеглих територій: монографія / за ред. О. В. Романенка. Київ : Наук. думка, 2015. 192 с.

40. Русаловський А.В. Правові та організаційні питання охорони праці: навч. посіб. 5-те вид., доп. і перероб. Київ: Ун-т Україна, 2011. 280 с.

41. Сирохман І.В., Завгородня В.М. Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення: навч. пос. Київ: Центр учбової літератури, 2009. 544 с.

42. Сімахіна Г.О. Методичні вказівки до виконання дипломного проекту за освітньо-кваліфікаційним рівнем “бакалавр” напряму підготовки 6.051701 “Харчові технології та інженерія” для студентів денної форми навчання . Уклад.: Г.О. Сімахіна, І.Ю. Гойко, Н.О. Стеценко, О.М. Корихалова, Н.В. Науменко. Київ: НУХТ, 2010. 94 с.

43. Сімахіна Г.О. Технологія продуктів функціонального призначення: метод. рекомендації до виконання курсового проекту для студентів напряму підготовки 6.051701 «Харчові технології та інженерія» денної форми навчання . Уклад.: Г.О. Сімахіна, Н.О. Стеценко. Київ: НУХТ, 2014. 35 с.

					Список використаних джерел	Арк.
						65
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

44. Сімахіна Г.О. Програма технологічної практики студентів спеціальності 8.05170109 "Технології харчових продуктів оздоровчого та профілактичного призначення" денної та заочної форм навчання : програма Г. О. Сімахіна, Н. О. Стеценко. Київ: НУХТ, 2014. 27 с.

45. Савицька В. Актуальні проблеми розвитку ринку молока і молочних продуктів. *Економіка АПК*. 2002. № 11. С. 102-138.

46. Соколенко В.М., Федоренко І.М. Нормативна документація ТОВ ‘‘Промінь Фуд’’ : зб.норм.док. Б., 2011. 31 с.

47. Сирохман І.В., Завгородня В.М. Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення: навчальний посібник. Київ: Центр учбової літератури, 2009. 544 с.

48. Скорченко Т.А., Грек О.В. Технологія сиру кисломолочного та сиркових виробів: навч. посібник. Київ: НУХТ, 2009. 235 с.

49. Скорченко Т.А. Технологія незбираномолочних продуктів: навчальний посібник / за ред. Т.А. Скорченко Т.А. Вінниця: Нова книга, 2005. 264 с.

50. Скарбовійчук О.М., Кочубей-Литвиненко О.В., Чернюшок О.А., Федоров В.Г. Хімічний склад і фізичні характеристики молочних продуктів: довідник. Київ: НУХТ, 2012. 311 с.

51. Семенова О.І. Екологія харчових виробництв: метод. рекомендації до викон. курсової роботи для студ. освіт. ступ. "Бакалавр" спец. 101 "Екологія" ден. та заоч. форм навч. уклад.: О. І. Семенова, О. М. Салавор, О. В. Ничик, Н. О. Бублієнко, О. В. Тогачинська ; Нац. ун-т харч. технол. Київ : НУХТ, 2017. 46 с.

52. Сегеда Д.Г., Дашевский В.И. Охрана труда в пищевой.промышленности. Москва: Легкая и пищевая промышленность, 2001. 344с.

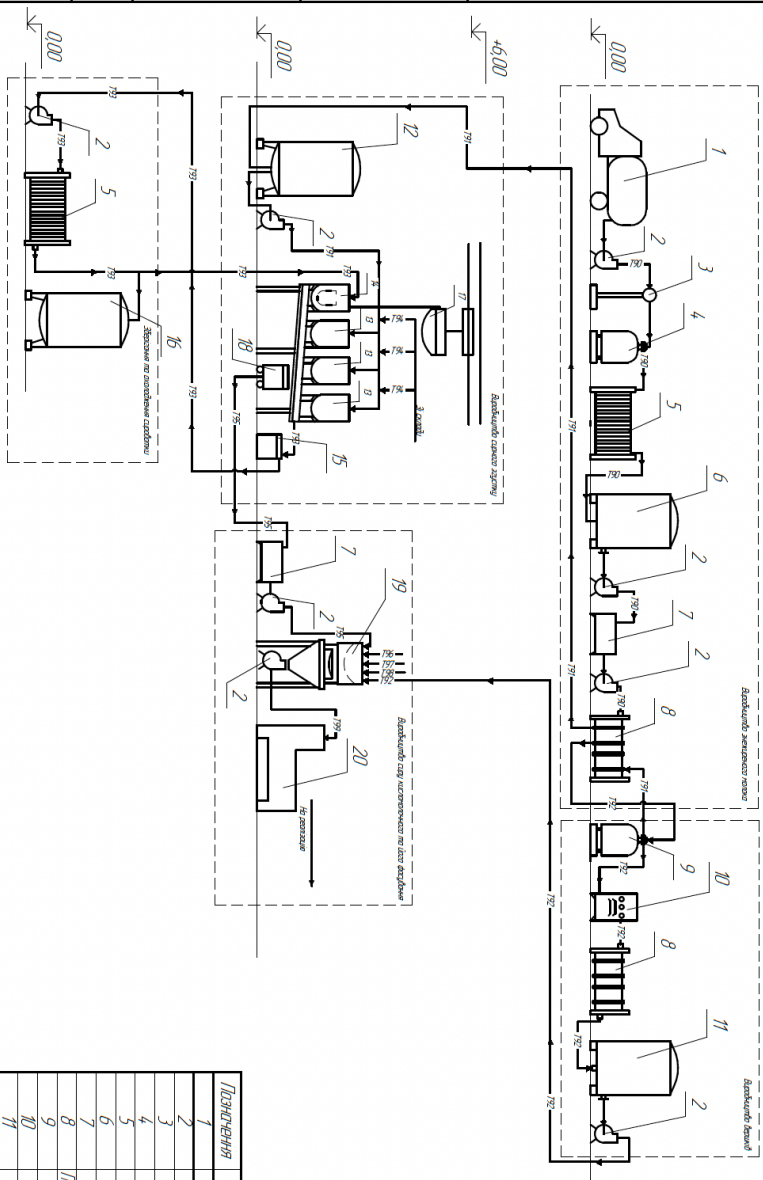
53. Серіков Я. О. Основи охорони праці: навчальний посібник для студентів вищих закладів освіти / за ред. Я. О. Серікова. Харків: ХНАМГ, 2007. 227 с.

54. Томбаєв Н.И., Рябова С.В. Справочник по оборудованию предприятий молочной промышленности. Мосва: Пищевая промышленность, 2002 .544 с.

55. Чабан Г.В. Молочна промисловість: стан, проблеми і перспективи. *Економіка АПК*. 2003. №5. С. 51-56.

					Список використаних джерел	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		66

СРОКОВИЙ НАБУВАННЯ ПОВІТРЯНИХ АРМОВАННИХ І БЕТОННИХ ПОВІТРЯНИХ ПІДСТАВ



№№ в. №	Техніч. у. дата	Висл. у. №	№№ в. №	Техніч. у. дата
190	191	192	193	194
195	196	197	198	199

Умовні позначення	Вид робіт
Графічне	середній шифр
190	Монтаж насосних станцій
191	Монтаж насосних станцій
192	Монтаж насосних станцій
193	Монтаж насосних станцій
194	Монтаж насосних станцій
195	Монтаж насосних станцій
196	Монтаж насосних станцій
197	Монтаж насосних станцій
198	Монтаж насосних станцій
199	Монтаж насосних станцій

Позначення	Назва	К-ть	Приймає
1	Автоматична	1	
2	Відцентровий насос	8	
3	Імпульсний	1	
4	Насосна станція	1	
5	Відцентровий насос	3	
6	Резервуар для невідного молока	1	
7	Накопичувальний бачок	2	
8	Інтервално-регулювальний пристрій	1	
9	Інтервално-регулювальний пристрій	1	
10	Резервуар для води	1	
11	Резервуар для знежиреного молока	1	
12	Бачок для сквашеного молока	3	
13	Бачок для охолодженого молока	1	
14	Тікстність для сироватки	1	
15	Тікстність для сироватки	1	
16	Резервуар для сироватки	1	
17	Перевірочний бачок-відвідка	1	
18	Бачок для сироватки	1	
19	Автоматичне регулювання витрати води	1	
20	Автоматичне регулювання рівня води	1	

Лист встановлено встановлено вартість 1 тис. грн.
 Тп. за обл. з об'єктами вартість 1 тис. грн.
 Архитектурно-технічний проект
 ННХТ 2021