



# НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра технології молока і молочних продуктів

Освітній ступінь магістр

Спеціальність 181 «Харчові технології»

(код і назва)

Освітньо-професійна програма Технології зберігання, консервування та переробки молока

(назва)

## ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технології  
молока і молочних продуктів

Галина ПОЛИЩУК

« 06 » листопада 2023 року

## ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Литвиненка Станіслава Вячеславовича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Удосконалення технології сиркового виробу із клітковиною рослинною з висівком гречки та впровадження наукової розробки на підприємстві потужністю переробки молока 77 т за добу  
керівник роботи Тимчук Алла Вікторівна, к.т.н., доц.

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від «06» листопада 2023 року № 906-кс

2. Строк подання здобувачем роботи 31.01.2024 р.

3. Вихідні дані до роботи: сир кисломолочний з м.ч.ж. 5 % сирковий виріб із клітковиною рослинною з висівком гречки сирки солодкі з какао з м.ч.ж. 8 %-ї пастеризовані вершки з м.ч.ж. 25 % суха сироватка.

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Анотація; Вступ; 1. Наукова частина, 1.1. Літературний огляд, 1.2. Мета, об'єкт, предмет та методики досліджень; 1.3. Результати досліджень та їх обговорення, Висновки за розділом 1; 2. Проектна частина; 2.1. Техніко-економічне обґрунтування асортименту з урахуванням наукової розробки; 2.2. Розрахунок продуктів; 2.3. Вибір та обґрунтування технологічних процесів і режимів виробництва молочних продуктів; 2.4. План НАССР, обґрунтування контрольно-критичних точок (ККТ) технологічної схеми обраного молочного або молоковмісного продукту; 2.5 Підбір технологічного обладнання; 2.6. Сучасні способи миття технологічного обладнання. 2.7. Розрахунок площ; 3. Безпека життєдіяльності та охорона праці; Список використаних джерел

5. Перелік графічного матеріалу Науковий лист 1, Науковий лист 2; Генеральний план підприємства; План підприємства (цеху) після впровадження; Апаратурно-технологічна схема виробництва продуктів; Графік організації виробничих процесів

## 6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Ім'я, прізвище та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Наукова частина. Літературний огляд. Мета, об'єкт, предмет та методики досліджень. Результати досліджень та їх обговорення	доц. Алла ТИМЧУК		
Проектна частина. Техніко-економічне обґрунтування асортименту з урахуванням наукової розробки. Розрахунок продуктів. Вибір та обґрунтування технологічних процесів і режимів	доц. Алла ТИМЧУК		
План НАССР, обґрунтування контрольно-критичних точок (ККТ) технологічної схеми обраного молочного або молоковмісного продукту	доц. Алла ТИМЧУК		
Підбір технологічного обладнання. Сучасні способи миття технологічного обладнання. Розрахунок площ	доц. Алла ТИМЧУК		
Безпека життєдіяльності та охорона праці	доц. Алла ТИМЧУК		

7. Дата видачі завдання 06.11.2023 р.

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
	Титульний аркуш, завдання, анотація, зміст, вступ	06.11.2023	
	Літературний огляд	08.11.2023	
	Мета, об'єкт, предмет та методики досліджень	10.11.2023	
	Результати досліджень та їх обговорення	15.11.2023	
	Результати наукових досліджень (плакати)	19.11.2023	
	Техніко-економічне обґрунтування асортименту з урахуванням наукової розробки	24.11.2023	
	Розрахунок продуктів	30.11.2023	
	Вибір та обґрунтування технологічних процесів і режимів виробництва молочних продуктів	04.12.2023	
	Апаративно-технологічна схема виробництва молочних продуктів	07.12.2023	
	Розрахунок та підбір технологічного обладнання	15.12.2023	
	Графік організації виробничих процесів	18.12.2023	
	Сучасні способи миття технологічного обладнання	24.12.2023	
	Розрахунок виробничих площ	08.01.2024	
	План цеху, що проектується	15.01.2024	
	Генеральний план підприємства	18.01.2024	
	Охорона праці	25.01.2024	
	Оформлення графічного матеріалу та пояснювальної записки	31.01.2024	

**Здобувач**

  
(підпис)

**Станіслав ЛИТВИНЕНКО**  
(ім'я та прізвище)

**Керівник роботи**

(підпис)

**Алла ТИМЧУК**  
(ім'я та прізвище)

## АНОТАЦІЯ

Литвиненко С. Удосконалення технології сиркового виробу із клітковиною рослинною з висівок гречки та впровадження наукової розробки на підприємстві потужністю переробки молока 77 т за добу - Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису. Магістерська робота за спеціальністю 181 «Харчові технології» за освітньою програмою «Технології зберігання, консервування і переробки молока». – НУХТ, Київ, 2024.

Метою магістерської роботи є наукове обґрунтування використання клітковини рослинної з висівок з гречки в технології сиркових виробів. Аргументовано вибір використання висівок з гречки для використання в сиркових виробках.

Визначено поєднання висівок з гречки та встановлено раціональний вміст внесення у сирковий виріб. Встановлено етап внесення висівок до сиркової маси.

Досліджено фізико-хімічні та органолептичні показники сиркового виробу з рослинною клітковиною у вигляді висівок з гречки.

У проектному розділі описана технологія виробництва запроєктованого асортименту. Наведено розрахунки продуктивності та здійснено підбір обладнання для виробництва запроєктованих продуктів.

Розроблено план НАССР для виробництва сиркового виробу з висівками з гречки, встановлені контрольні критичні точки.

Ключові слова: сирковий виріб; висівки; клітковина; гречані висівки; сирок з висівками

*ANNOTATION*

Lytvynenko S. Improvement of the technology of curd product with vegetable fiber from buckwheat bran and implementation of scientific development at the enterprise with a milk processing capacity of 77 tons per day - Qualification scientific work with manuscript rights. Master's thesis in specialty 181 "Food technologies" under the educational program "Technologies of storage, canning and processing of milk". - NUHT, Kyiv, 2024.

The aim of the master's thesis is the scientific justification of the use of vegetable fiber from buckwheat bran in the technology of cottage cheese products. The choice of using buckwheat bran for use in cheese products is argued.

The combination of buckwheat bran was determined and the rational content of introduction into the cottage cheese product was determined. The stage of adding bran to the curd mass has been established.

The physico-chemical and organoleptic parameters of the curd product with plant fiber in the form of buckwheat bran were studied.

The design section describes the production technology of the designed assortment. Product calculations are given and equipment selection for the production of designed products is carried out.

A HACCP plan for the production of cottage cheese with buckwheat bran has been developed, control critical points have been established.

Keywords: cottage cheese product; bran; cellulose; buckwheat bran; cottage cheese with bran

## Зміст

АНОТАЦІЯ.....	3
ВСТУП.....	7
<b>РОЗДІЛ I. НАУКОВА ЧАСТИНА</b> .....	<b>9</b>
1.1. Літературний огляд .....	9
1.1.1. Розвиток молочних виробів з рослинною клітковиною в Україні та світі.....	9
1.1.2. Використання клітковини в молочних продуктах .....	11
1.1.3. Гречані висівки як функціонально-технологічний компонент .....	13
1.2. Організація проведення дослідження .....	16
1.2.2. Сировина та матеріали .....	18
1.2.3. Методи дослідження .....	18
1.2.4. Математично-статистичні методи обробки даних .....	20
1.3. Результати дослідження.....	20
1.3.1. Розробка способу підготовки висівок гречки.....	20
1.3.2. Розробка способу внесення висівок гречки до сирної маси, рецептурного складу і технологічної схеми виробництва сиркового виробу з висівками та дослідження його показників якості.....	21
Висновки за розділом 1 .....	26
<b>РОЗДІЛ 2. ПРОЕКТНА ЧАСТИНА</b> .....	<b>27</b>
2.1. Техніко-економічне обґрунтування асортименту з урахуванням наукової розробки .....	27
2.2. Розрахунок продуктів.....	30
2.2.1. Вихідні дані для розрахунку продуктів .....	31
2.2.2. Схема напрямків переробки сировини з впровадженням розробленого продукту.....	32
2.2.3. Розрахунок продуктів запроєктованого асортименту .....	33
2.2.4. Зведена таблиця розрахунку продуктів.....	37
2.3. Вибір та обґрунтування технологічних процесів та режимів виробництва молочних продуктів .....	38
2.3.1. Вимоги до сировини для виробництва .....	40
2.3.2. Опис загальних операцій виробництва молочних продуктів.....	41
2.3.3. Обґрунтування технологічних режимів виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту .....	44

<b>2.3.4 Вимоги нормативно технічної документації до якості молочних продуктів</b> .....	45
<b>2.4 Розробка плану НАССР та обґрунтування контрольних-критичних точок (ККТ) технологічної схеми обраного молочного або молокового продукту</b> .....	47
<b>2.5 Підбір технологічного обладнання</b> .....	80
<b>2.6 Сучасні способи миття технологічного обладнання</b> .....	85
<b>2.7. Розрахунок площі виробничих приміщень</b> .....	89
<b>РОЗДІЛ 3. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ТА ОХОРОНА ПРАЦІ</b> .....	92
<b>ВИСНОВОК</b> .....	102
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ</b> .....	103

## ВСТУП

У сучасному світі дослідження у галузі харчової промисловості та розробка нових продуктів є актуальним завданням, спрямованим на збагачення раціону та поліпшення якості життя населення. У цій науковій роботі ми зосередимо увагу на розробці сиркового виробу з висівками з гречки — інноваційного продукту, що поєднує в собі корисні властивості кисломолочних продуктів та цінних поживних речовин гречаної висівки.

Сиркові вироби є важливою складовою раціону багатьох людей, оскільки вони не лише смачні, але й мають значні корисні властивості для здоров'я. Сиркові вироби є відмінним джерелом білка, який є важливим будівельним матеріалом для тканин нашого організму. Білок необхідний для росту та ремонту клітин, а також для підтримки м'язової маси. Сиркові вироби містять пробіотики, такі як *Lactobacillus* та *Bifidobacterium*, які сприяють здоров'ю кишкової флори. Ці дружні бактерії можуть покращити травлення та зміцнити імунну систему. Багатість кальцію у сиркових виробах робить їх важливими для здоров'я кісток та зубів. Правильне споживання кальцію сприяє запобіганню різних захворювань, таких як остеопороз. Сиркові вироби можна використовувати в різноманітних стравах — від сніданків до обідів та вечерь. Вони можуть бути складовою салатів, соусів, супів і навіть випічки, що розширює можливості збалансованого харчування.

Отже, сиркові вироби не тільки задовольняють наші смакові рецептори, але й є важливим джерелом корисних поживних речовин, сприяючи здоров'ю та добробуту.

Мета цього дослідження полягає в створенні нового продукту, який буде не лише смачним, але й корисним для здоров'я. Ми вивчимо технологічні аспекти виробництва сирку з використанням гречаної висівки, а також дослідимо його поживну цінність та органолептичні властивості. Ця робота має на меті привнести нові ідеї в галузь харчової промисловості та сприяти розширенню асортименту корисних продуктів для споживачів.

**Мета** дослідження: удосконалити технологію сиркових виробів з клітковиною рослинною з висівок з гречки;

**Об'єкт** дослідження: технологія сиркових виробів з клітковиною рослинною з висівок з гречки;

**Предмет** дослідження: рослинна клітковина - висівки гречки, зразки сиркового виробу з різним вмістом висівок з гречки їхні органолептичні та фізико-хімічні показники.

**Завдання дослідження:**

- проаналізувати тенденції розвитку технології сиркових виробів;
- дослідити функціонально-технологічні властивості висівок з гречки;
- вивчити поєднання висівок з гречки з сирною основою та визначити раціональний вміст їх в продукті;
- обґрунтувати спосіб внесення висівок в продукт;
- перевірити технологічні параметри виробництва сиркового виробу з висівками гречаними;
- розробити технологічну схему виробництва сиркового виробу з гречаними висівками;
- дослідити органолептичні і фізико-хімічні показники сиркового виробу з рослинною клітковиною у вигляді висівок гречаних;

**Практична значимість** результатів дослідження полягає у:

- удосконаленні рецептури сиркового виробу, що передбачає застосування рослинної клітковни – висівок гречаних;
- розробленні технологічної схеми виробництва даного сиркового виробу.

## РОЗДІЛ I. НАУКОВА ЧАСТИНА

### 1.1. Літературний огляд

#### 1.1.1. Розвиток молочних виробів з рослинною клітковиною в Україні та світі

Сучасні тенденції у харчуванні, спрямовані на здоровий спосіб життя, наголошують на необхідності споживання продуктів з оптимальною енергетичною цінністю, низьким вмістом жиру, високим вмістом білка та речовин, які покращують травлення, засвоєння та обмін речовин.

Один з шляхів досягнення цих цілей полягає у включенні харчових волокон до складу продуктів харчування. Останнім часом використання харчових волокон стало досить перспективним, не лише в спеціалізованих продуктах харчування, але й у продуктах масового виробництва, таких як молочні.

Обґрунтування використання харчових волокон полягає в їхньому внесенні до раціону людини як баластних речовин, які поліпшують травлення при вживанні великої кількості рафінованих продуктів. Крім того, їхня низька енергетична цінність, здатність зв'язувати воду і жир, створювати певну структуру в кінцевому продукті та безпека вживання харчових волокон підтверджують доцільність їх включення.

Сфера застосування харчових волокон у виробництві молочних продуктів різноманітна. Вони використовуються в рецептурах молочних та кисломолочних напоїв, йогуртів, сиркових паст і десертів, сирів та інших продуктів.

Згідно з літературними даними [1, 2], у склад молочних виробів найчастіше включають харчові волокна зернових, овочів або фруктів. Рослинну сировину використовують як у нативному вигляді, так і як харчові добавки на їх основі.

На сьогоднішній день перспективним є використання сублімаційних продуктів. Сублімація фруктів та ягід є інноваційним процесом збереження

продуктів, що дозволяє зберегти максимальну кількість поживних речовин, вітамінів та мінералів у них. Цей процес включає замороження фруктів/ягід при низьких температурах, а потім випаровування замерзлої води, перетворюючи її безпосередньо в газоподібний стан [3, 4].

У молочній консервній галузі, так само як і в харчовій промисловості загалом, перспективним напрямком є поєднання продовольчої сировини тваринного та рослинного походження для створення продуктів підвищеної біологічної цінності зі збалансованим складом основних поживних компонентів. Науково та практично підтверджені технології, що передбачають таке комбінування, сприяють не лише поліпшенню раціону харчування населення, а й дозволяють більш раціонально використовувати молочну сировину та знижують негативний вплив сезонних коливань обсягів постачання молока на ефективність роботи підприємств.

Використання рецептурних компонентів, що містять рослинні пігменти, вітаміни, комплекси макро- та мікроелементів, моно- та дисахариди, незамінні жирні кислоти та інші біологічно повноцінні складові, при оптимізації харчування в умовах дефіциту харчових ресурсів, набуває особливого значення. На сьогоднішній день розроблено багато технологій продуктів, що передбачають використання різноманітних харчових добавок, таких як злакові культури, плодово-ягідні наповнювачі, пророщені зернопродукти та інші [5].

В сучасному харчовому виробництві найбільш поширеним пребіотиком є інулін, який є поліфруктозидом. Цей компонент має відмінну розчинність у гарячій воді та властивість гігроскопічності. Дослідження підтвердили його корисні властивості, зокрема гіпоглікемічну і гіпохолестеринову дії.

Крім того, інулін проявляє антистресові та імуномодулюючі властивості. Він може використовуватись у вигляді сухого продукту або сиропу. Ще одним способом його застосування є використання сировини, яка є джерелом цього важливого інгредієнта.

Отже, використання сухого топінамбуру у молочній промисловості є можливим. Для досягнення бажаного ефекту важливо застосовувати стабілізаційну систему. Перспективою подальших досліджень є впровадження цього компонента у рідкі кисломолочні напої, при цьому одночасно використовуючи стабілізатор структури [6].

Насіння соняшника є важливим джерелом клітковини, лецитину, легкозасвоюваних жирів та жирних ненасичених кислот. Дослідження комбінованих сирних кисломолочних продуктів тривають вже декілька десятків років. За цей час були отримані дані щодо виробництва продуктів, які поєднують у собі сир кисломолочний та креми з клітковиною зернових культур, призначених для дитячого та дієтичного харчування. Технологія пудингів з нежирного сиру кисломолочного з використанням як наповнювачів продуктів переробки зерна, таких як рисове борошно, кукурудзяне борошно, ячмінні висівки, зародки пшениці, також була розроблена.

У сучасний час активно розробляються нові технології отримання комбінованих сирних продуктів. Проведений огляд літератури дозволяє скласти коротку характеристику сучасних сирних продуктів, технології яких розроблені. Аналіз технологій сирних продуктів показує широке поширення використання різних білково-ліпідних рослинних компонентів, стабілізаційних систем та інших додаткових інгредієнтів з метою створення продуктів дієтичного та лікувально-профілактичного призначення. Це сприяє підвищенню харчової та біологічної цінності продуктів, регулюванню їхніх реологічних властивостей, а також спрощенню технологічного процесу та здешевленню виробництва [7].

### **1.1.2. Використання клітковини в молочних продуктах**

Шляхом проведення органолептичних досліджень, включаючи оцінку кольору, смаку та запаху, було встановлено обмеження на кількість клітковини, яка може бути додана до альбумінного концентрату на рівні  $(3,0 \pm 0,5) \%$ . Отримані зразки володіли однорідною, пластичною консистенцією, смаком і

запахом, характерними для альбуміну, з помітним відтінком подрібненого насіння маку. Додавання харчових волокон у кількості менше 2,5 % є нецільовим з точки зору їх низького впливу на фізіологію людини, тоді як додавання більше 3,5 % призводить до отримання щільної консистенції із вираженим запахом клітковини. Для попередньої обробки макової клітковини вона піддавалася набуханню протягом  $(5 \pm 1)$  хв у пастеризованій сироватці, охолодженій до  $(42 \pm 2)$  °С, у співвідношенні до харчових волокон у співвідношенні 8:1 перед додаванням до альбуміну з метою забезпечення стійких показників масової частки вологи [8].

Т.В. Маляренко вказує на можливість додавання екструдованого рису та яблучної клітковини у вершки перед заквашуванням, що позитивно впливає на консистенцію готового продукту. Клітковина яблучна, згідно з дослідженням, нормалізує рівень холестерину та має ряд корисних властивостей, включаючи антиоксидантну, радіопротекторну та мембранно-стабілізуючу дії [9].

В результаті проведених досліджень було встановлено оптимальну кількість додавання яблучної клітковини до складу рецептури м'якого сиру типу "адигейський" на рівні 0,5% від маси вихідної сировини. Виявлено, що рослинна клітковина не призвела до значних змін органолептичних характеристик продукту через свої специфічні властивості. Таке додавання сприяло збільшенню виходу готового продукту на 3,7% і підвищенню вмісту вологи в ньому, що позитивно вплинуло на смакові якості продукту [10].

Розроблений новий сирковий продукт «Амелія» використовує харчові волокна, які отримані з бою та хвостиків буряка та іншої рослинної сировини. Подрібнені харчові волокна в кількості 1% додаються безпосередньо в сиркову суміш і ретельно перемішуються. В результаті цього процесу вдалося отримати продукт з дивовижними функціонально-технологічними властивостями, забезпечивши йому тривалий термін зберігання - не менше 7 діб/

На основі моделювання принципів проектування харчових продуктів, була розроблена технологія багатокомпонентних сиркових десертів, які включають у свій склад харчові волокна, крім загальноприйнятих компонентів.

Це дозволяє знизити витрати сировини без втрати якості, розширити асортимент продукції, підвищити її харчову та біологічну цінність. Також ця нова технологія дозволяє створити групу десертів лікувально-профілактичного призначення, які сприяють виведенню з організму радіоактивних елементів [11].

Науковцями Уральського державного економічного університету Гращенков Д.В., Чугунова О.В., Пастушкова Е.В. розроблена рецептура та технологія запіканки на основі молочно-білкових концентратів з морквою та «Висівками вівсяними». В даній технології було замінено манну крупу та сир кисломолочний у кількості 40% та 6% відповідно на харчові волокна [12].

Кисломолочні продукти давно визнані дієтичними завдяки їхній високій засвоюваності та здатності стимулювати секреторну дію шлунка, підшлункової залози та кишечника. У шлунку вони згруджуються, утворюючи пухкий згусток або пластівці, які легко піддаються дії травних ферментів. Крім того, кисломолочні продукти мають лікувальні властивості, які зумовлені створенням кислого середовища в кишечнику, що перешкоджає розвитку патогенної та гнильної мікрофлори, яка віддає перевагу лужній реакції.

Додавання висівок до складу кефіру дозволяє покращити якість продукту, особливо як продукту, рекомендованого для споживання дітьми та людьми похилого віку. Висівки пшеничні, гречані та вівсяні можуть бути використані в якості висівок, і залежно від їхнього виду, смакові властивості продукту можуть відрізнятися [13].

### **1.1.3. Гречані висівки як функціонально-технологічний компонент**

Гречані висівки є продуктом, який отримують під час обробки гречки. Вони представляють собою зовнішню оболонку або шкірку, яка відокремлюється від гречаного зерна під час його обробки [14]. Висівки гречані мають деякі характеристики, які роблять їх корисним і цінним продуктом:

1. Вміст поживних речовин: Гречані висівки містять значну кількість корисних поживних речовин, таких як вітаміни групи В, залізо, магній, фосфор, цинк та інші мікроелементи.

2. Клітковина: Висівки гречані є багатим джерелом клітковини, що сприяє здоровому травленню та підтримує нормальну роботу кишечника.

3. Антиоксиданти: Вони містять антиоксиданти, такі як рутин та кверцетин, які допомагають боротися з вільними радикалами та запобігають окисленню клітин.

4. Гіпоалергенність: Гречані висівки відомі своєю гіпоалергенністю, тобто вони мало ймовірно викличуть алергічні реакції, що робить їх прийнятними для людей з алергіями або іншими харчовими чутливостями.

5. Використання в харчовій промисловості: Гречані висівки можуть бути використані як складова частина харчових продуктів, таких як каші, хліб, круасани, кексы, а також як добавка до йогуртів, сирів, снєків та інших продуктів.

В цілому, гречані висівки - це цінний харчовий продукт, який має великий потенціал для покращення якості харчових продуктів та збагачення дієти корисними поживними речовинами [15,16].

Таблиця 1- Хімічний склад гречаних висівків

<b>Поживна речовина</b>	<b>Кількість на 100 грамів</b>
Білки	13 г
Жири	3 г
Вуглеводи	71 г
Клітковина	10 г
Вода	11 г
Кальцій	18 мг
Залізо	2 мг
Магній	231 мг
Фосфор	347 мг
Калій	460 мг
Натрій	5 мг
Вітамін В1 (тіамін)	0,4 мг
Вітамін В2 (рибофлавін)	0,2 мг
Вітамін В3 (ніацин)	5 мг
Вітамін В6	0,6 мг

<b>Поживна речовина</b>	<b>Кількість на 100 грамів</b>
Вітамін Е	0,6 мг
Залізо	3 мг
Марганець	1 мг
Фосфор	300 мг
Фолієва кислота	8 мкг

## **Висновки за літературним оглядом**

Висновок за літературним оглядом про використання висівок у молочних продуктах вказує на значний потенціал цього компонента для покращення якості та функціональних характеристик молочних виробів. Літературні дані свідчать про багатобічні переваги використання висівок у молочній промисловості.

Перш за все, додавання висівок до молочних продуктів дозволяє розширити їхній асортимент і впровадити нові смакові та функціональні характеристики, що відповідають сучасним вимогам споживачів. Більш того, висівки можуть покращити якість продукту, забезпечуючи його більшу харчову цінність та покращення органолептичних властивостей.

Дослідження підтверджують, що висівки мають високий вміст клітковини, білка та інших корисних компонентів, таких як вітаміни та мінерали. Це робить їх цінним додатком до харчових продуктів, зокрема до молочних.

Крім того, додавання висівок може мати позитивний вплив на здоров'я, зокрема, на функцію кишечника, оскільки вони стимулюють роботу кишечника та сприяють його здоровому функціонуванню.

Отже, висновок з літературного огляду демонструє важливість використання висівок у молочних продуктах як засобу для покращення їхньої якості, функціональних характеристик та корисності для споживачів.

## **1.2. Організація проведення дослідження**

Науково-дослідну роботу виконано в умовах навчальної лабораторії кафедри технології молока і молочних продуктів Національного університету харчових технологій.

### **1.2.1. Схема дослідження**

Теоретичний етап осягає аналіз науково-технічного інформаційного масиву досліджень за обраним напрямом. Опрацювавши літературу, сформульовано мету і завдання та обрано об'єкт і предмет дослідження.

Згідно з сформульованими завданнями та для досягнення мети дослідження розроблено схему проведення дослідження, яка наведена нижче рис.1.1.

Експериментальна частина містить серію досліджень та експериментів згідно до сформульованих завдань. Встановлено та обґрунтовано спосіб внесення висівок у сирковий виріб, уточнено технологічні режими виробництва сиркового виробу з висівками, розроблено рецептуру виробу сиркового з висівками та досліджено його показники якості. Розроблено технологічну та апаратурно-технологічну схему виробництва нового виду молочного продукту.



Рисунок 1.1 – Схема проведення дослідження

### 1.2.2. Сировина та матеріали

Для проведення дослідження було застосовано:

- Сир кисломолочний ТМ «Білоцерківський» вироблене згідно з ДСТУ 4554:2006 «Сир кисломолочний. Технічні умови». Сировина містить жиру – 5,0%, білку – 16,0 г та вуглеводів 1,8 г. Органолептичні показники відповідають сиру кисломолочному;
- **Висівки гречані**, виробник Golden Kings of Ukraine. Сировина містить жиру – 4,3%, білку – 15,5 г та вуглеводів 64,5 г



Рис.1 – Висівки гречки

### 1.2.3. Методи дослідження

Для визначення якості сировини застосовувалися різноманітні методи досліджень, зокрема фізико-хімічні, органолептичні та інструментальні методи.

1. Органолептична оцінка: Відповідно до стандартів ISO 22935-1:2009, ISO 22935-2:2009, ISO 22935-3:2009 та ISO 22935-2-2011 проводилася оцінка запаху і смаку готового продукту. Для цього використовувалася методика нюхання і дегустації продукту при температурі  $(18 \pm 2) ^\circ\text{C}$ .

2. Визначення консистенції: Консистенцію сиркової маси визначали зовнішнім виглядом, розтираючи її на пергаменті та проводячи оцінку на предмет наявності твердих крупинок та борошнистості.

3. Визначення кольору: Колір сиркової маси встановлювали при денному або штучному освітленні відповідно до ГОСТ 26781-85.

4. Визначення активної кислотності: Активну кислотність виробу визначали потенціометрично на універсальному іонометрі ЕВ-74 за ГОСТ 26781-85. Пробу продукту наважували, розтирали до однорідної консистенції та вносили в електроди датчика, після чого вимірювали рН.

Отже, зазначені методи дозволяли об'єктивно визначити якість сиркової маси та забезпечували надійні дані для подальшої аналізу і оцінки продукту.

#### ***Визначення енергетичної цінності (калорійності) та поживної (харчової) цінності 100 г морозива***

Інформаційні дані для поживної (харчової) цінності та енергетична цінність (калорійність) 100 г сиркового виробу з висівками є розрахунковими і визначаються за наступними формулами:

$$Ж = \frac{(Жм \times Мм) + (Жц \times Мц) + (Жз.і \times Мз.і)}{100} \quad (1.1)$$

$$Б = \frac{(Бм \times Мм) + (Бц \times Мц) + (Бз.і \times Мз.і)}{100} \quad (1.2)$$

$$В = \frac{(Вм \times Мм) + (Вц \times Мц) + (Вз.і \times Мз.і)}{100} \quad (1.3)$$

де:  $Ж, Б, В$  – вміст жиру, білку, вуглеводів в сирковому виробі з висівками, г;

$Жм, Бм, Вм$  – масова частка жиру, білку, вуглеводів в сирі кисломолочному, що використовується для виробництва сиркового виробу, г;

$Мм$  - маса сиру кисломолочного в 100 г сиркового виробу з висівками, г;

$Жц, Бц, Вц$  - масова частка жиру, білку, вуглеводів цукру, г;

$Мц$  - маса цукру, г;

$Жз.і, Бз.і, Вз.і$  – масова частка жиру, білку, вуглеводів в висівках, г;

$Мз.і$  – маса висівок у 100 г сиркового виробу, г.

Енергетична цінність (калорійність) 100 г виробу сиркового визначається за формулою:

$$E = (Ж_{\text{г}} \times 9,0) + (В_{\text{г}} \times 4,0) + (Б_{\text{г}} \times 4,0) \quad (1.4)$$

де:  $E$  – калорійність(енергетична цінність) 100г сиркового виробу, ккал.

Коефіцієнти калорійності приймають такими, ккал/г: для жиру - 9,0; для білків - 4,0; для вуглеводів - 4,0.

#### **1.2.4. Математично-статистичні методи обробки даних**

Усі вимірювання проводили у 3-х кратній повторності за довірчої ймовірності  $P \geq 0,95$ .

Дані експериментальних досліджень піддавали математично-статистичному обробленню, яке проводили з використанням програм статистичного оброблення *Mikrosoft Exel 2018* і *MathCad 2018*.

### **1.3. Результати дослідження**

#### **1.3.1. Розробка способу підготовки висівок гречки**

Для підготовки висівок гречки для внесення в сир кисломолочний, проводимо таку підготовку:

1. Промивання висівок: Найперше, висівки гречки слід добре промити, щоб видалити будь-які забруднення або інші домішки. У сито вносимо висівки та промиваємо під холодною проточною водою.

2. Набухання висівок: Потім можна провести процес набухання висівки гречки, заливаючи їх холодною водою на кілька годин. Це допоможе полегшити їх подальшу обробку та збереже більше корисних поживних речовин.

3. Пароваріння: Після набухання висівки гречки проводимо пароваріння, щоб підвищити їхню поживність та зробити більш зручними для включення в сир. Для цього їх можна варити у паровій бані або до того часу, поки вони не стануть м'якими.

4. Охолодження: Після варіння висівки гречки слід дати їм охолонути до  $20\pm 2$  °C температури перед додаванням до сиру.

5. Додавання до сиру: Коли висівки гречки готові, їх можна додати безпосередньо до основи для сиру. Ретельно змішуємо, щоб рівномірно розподілити по всьому об'єму.

Цей спосіб підготовки висівок гречки дозволить зберегти їхні корисні властивості та додати цінний харчовий компонент до сиру кисломолочного.

### 1.3.2. Розробка способу внесення висівок гречки до сирної маси, рецептурного складу і технологічної схеми виробництва сиркового виробу з висівками та дослідження його показників якості

Внесення висівок гречки відбуватиметься безпосередньо в сирну масу.

План експерименту з різною кількістю внесення висівок гречки у сир кисломолочний:

Групи дослідження:

- Група 1: Контроль без внесення висівок гречки.
- Група 2: Додавання 1% висівок гречки до сирної маси.
- Група 3: Додавання 2% висівок гречки до сирної маси.
- Група 4: Додавання 3% висівок гречки до сирної маси.
- Група 5: Додавання 4% висівок гречки до сирної маси.

Таблиця 1.3.2.1 – Органолептичні показники сиркового виробу з різним вмістом висівок гречки

Показники	контроль	Відсоток внесення висівок, %			
		1	2	3	4
Зовнішній вигляд	Сир кисломолочний, зернистий	Сир зберігає свій звичайний колір та текстуру, можливе поява невеликих включень висівок.	Сир зберігає свій звичайний колір та текстуру, можливе поява невеликих включень висівок.	Збільшується кількість включень висівок, можливі зміни у текстурі.	Збільшується кількість включень висівок, можливі зміни у текстурі.

Смак	Кисломолочний, без сторонніх присмаків	Кисломолочний смак з легким гречаним або злаковим підтекстом.	Кисломолочний смак з легким гречаним .	Збільшується гречаний або злаковий смак, можливе підсилення гіркоти або солодкості	Збільшується гречаний або злаковий смак, можливе підсилення гіркоти або солодкості
Запах	Кисломолочний, без сторонніх запахів	Кисломолочний аромат з нотками гречаної або злакової нотки.	Кисломолочний аромат з нотками гречаної або злакової нотки.	Більш виражений гречаний або злаковий аромат, менш помітний кисломолочний аромат.	Більш виражений гречаний або злаковий аромат, менш помітний кисломолочний аромат.
Консистенція	Зерниста	Є трохи більш густою за рахунок включень висівок.	Є трохи більш густою за рахунок включень висівок.	Є густою за рахунок включень висівок.	Структура сиру стає більш грубою та зернистою за рахунок висівок.

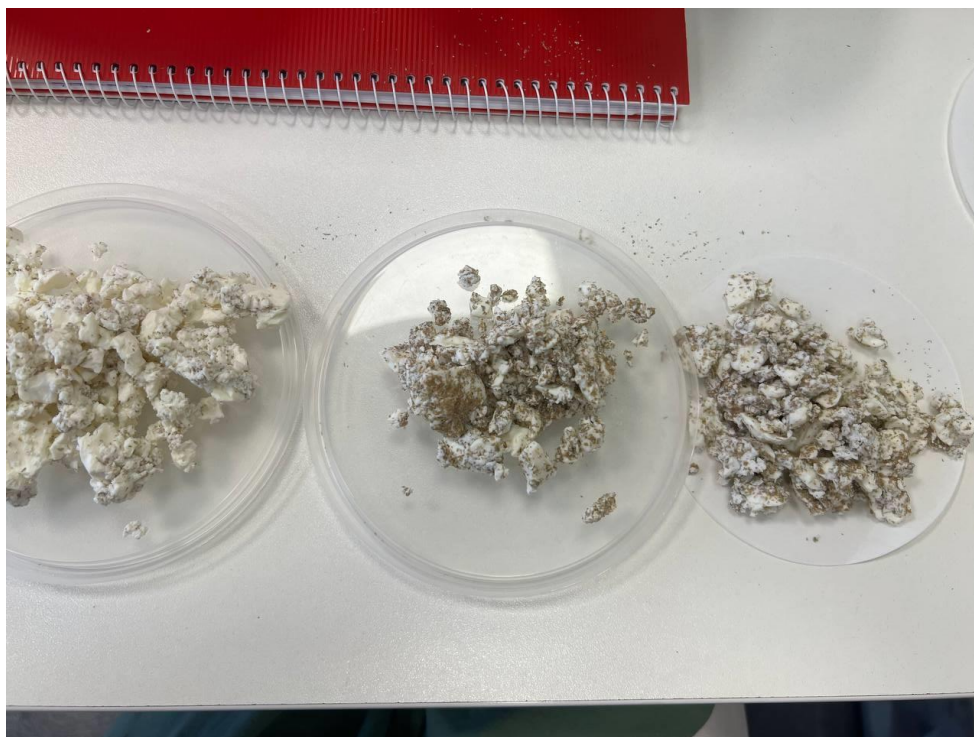


Рис. 2 – Зразки сиру кисломолочного з висівками гречки 1, 2 та 3%

У таблиці 1.3.2.1. наведені дані, як сир кисломолочний із вмістом 2% і 3% висівок характеризувався вираженим кисломолочним сирним смаком та запахом, а також мав кремовий з коричневим колір з включеннями висівок гречки. При підвищенні дози до 4% виникає виражений смак висівок і поява інтенсивно-коричневого кольору.

Отже, за органолептичними показниками найкращим зразком є сировий виріб, що містить 2% висівок гречки.

Також визначали активну кислотність сирного виробу з внесеними висівками. Дані наведено нижче в таблиці 1.3.2. 2.

Табл. 1.3.2.2.– Активна кислотність сирного виробу з різним вмістом висівок

Показник	Висівки гречки			
	контроль	1%	2%	3%
Активна кислотність од. рН	4,58	4,6	4,63	4,65

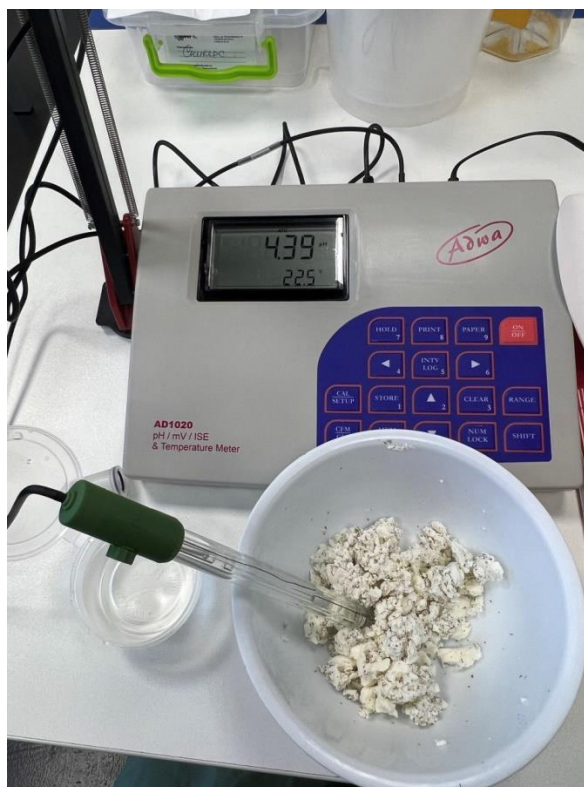


Рис. 3 – Вимірювання активної кислотності зразків за допомогою лабораторного рН-метра ADWA 1020

Таблиця 1.3.2.3. – Рецептура сиркового виробу з висівками гречки без врахування втрат

Інгредієнти	Маса, кг
Сир к/м з м.ч.ж. 5,0%	930
Висівки гречки	20
Цукор	50
Всього	1000

Упродовж 14-денного періоду зберігання досліджуваних зразків молочних продуктів з висівками гречки було вивчено динаміку змін активної кислотності. Це дозволяє оцінити стабільність продукту та зрозуміти, як впливає зберігання на його якість.

Табл. 1.3.2.4.– Активна кислотність сирного виробу від кількості висівок, впродовж зберігання 7 діб

Показник	Вміст висівок гречки			
	контроль	1%	2%	3%
Активна кислотність од. рН				
1	4,56	4,58	4,6	4,63
3	4,5	4,5	4,53	4,55
5	4,45	4,48	4,5	4,53
7	4,43	4,45	4,45	4,5

Для зразку, який містить 2% висівок гречки порахували енергетичну та поживну цінність продукту, яка наведена в табл. 1.3.2.5.

Табл. 1.3.2.5 – Хімічний склад сиркового виробу з висівками гречки

Інгредієнти	Маса, г	Білки, г	Жири, г	Вуглеводи, г	Енергія, ккал
Сир к/м з м.ч.ж. 5,0%	930	16	50	1,8	184,2

Інгредієнти	Маса, г	Білки, г	Жири, г	Вуглеводи, г	Енергія, ккал
Висівки гречки	20	15,5	4,3	64,5	291,9
Цукор	50	0	0	50	200
<b>Всього</b>	<b>1000</b>	<b>31,5</b>	<b>54,3</b>	<b>116,3</b>	<b>676,1</b>

*Блок-схема виробництва сиркового виробу з висівками гречки*



Рисунок 4 – Принципова технологічна схема виробництва сиркового виробу з висівками

Використання висівок гречки у молочних виробках має соціальну важливість через зменшення відходів промисловості, покращення харчових властивостей продуктів, стимулювання сільськогосподарського сектору та сприяння екологічному виробництву

## Висновки за розділом 1

У результаті проведеного наукового дослідження було виявлено, що включення висівок гречки до молочних продуктів, зокрема сирків, суттєво впливає на їх якісні та органолептичні показники. Активна кислотність таких продуктів змінюється, що може мати важливе значення для сприйняття смакових властивостей користувачами.

Оптимальна доза внесення висівок, встановлена у результатах дослідження на рівні 2%, виявилася найбільш ефективною у плані поліпшення якості продукту. Це підтверджує можливість використання висівок гречки як перспективного інгредієнта у молочній промисловості з метою поліпшення харчових та органолептичних характеристик.

Такі дослідження сприяють розвитку нових технологій виробництва здорових та функціональних продуктів, які відповідають сучасним вимогам споживачів до харчування.

## РОЗДІЛ 2. ПРОЕКТНА ЧАСТИНА

### 2.1. Техніко-економічне обґрунтування асортименту з урахуванням наукової розробки

Планується впровадження виробництва сиркового виробу на ТОВ «Лубенський молочний завод». Планується виготовлення наступного асортименту:

сир кисломолочний з м.ч.ж. 5 %

сирковий виріб із клітковиною рослинною з висівок гречки

сирки солодкі з какао з м.ч.ж. 8 %-ї

пастеризовані вершки з м.ч.ж. 25 %

суха сироватка.

За допомогою ситуаційного аналізу SWOT плануємо матрицю сильних та слабких сторін (зовнішні фактори) для підприємства, яка показана в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1. - Матриця SWOT-аналізу

Сильні сторони	Можливості (зовнішні фактори)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- територіальне охоплення;</li> <li>- присутність у великих і дрібних торгових мережах;</li> <li>- кваліфікований персонал;</li> <li>- привабливий вибір у позиціонуванні торгової марки;</li> <li>- налагодження безперебійної системи постачання продукції;</li> <li>- виробництво актуального</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- зниження цін на сировину;</li> <li>- підвищення споживчої здатності;</li> <li>- збільшення кількості великих торгових точок;</li> <li>- урегулювання сировинної проблеми, внаслідок заключення взаємовигідних договорів на довгострокове постачання сировини.</li> </ul>

Сильні сторони	Можливості (зовнішні фактори)
асортименту сиркових виробів серед населення; - авторитет серед інших підприємств молочної галузі.	
Слабкі сторони	Загрози (зовнішні фактори)
- високий рівень збитковості підприємства; - високий рівень споживчих цін на продукцію; - слабке оновлення асортименту; - низький рівень інноваційної діяльності за рахунок обмеження фінансових ресурсів.	- стрімке зростання конкурентів у популяризації своїх торгових марок шляхом рекламних компаній; - відсутність чіткої галузевої стратегії розвитку; - вихід на ринок більшої кількості товаровиробників інших регіонів.

Незбиране молоко підприємство буде отримувати від фермерських господарств Лубенського району та безпосередньо районів області. Молоко будуть постачати з Хорольської, Лубенської, Чорнухинської міських рад.

Постачання сировини вирішується завдяки підготовці договорів про співпрацю з фермерськими господарствами та приватними підрядниками. У договорі передбачають якість і кількість сировини, орієнтовну ціну молока, терміни і строки поставки.

На кожен партію молочної сировини, що надходить на підприємство, виписується спеціальна товарно-транспортна накладна встановленої форми, яка містить усі реквізити: кількісну та якісну оцінку продукції, час надходження та відправлення продукції, час початку і закінчення руху танкерів і заготівлі сировини.

Саме білкові молочні продукти отримали велику популярність серед споживачів, тому їх виробництво є актуальним.

Відомо, що сирні вироби мають високу харчову, біологічну та енергетичну цінність і добрі смакові властивості. Біологічна цінність сирних виробів визначається вмістом повноцінних білків, поліненасичених жирних кислот, органічних кислот (молочної, лимонної), вітамінів і мінеральних речовин. Білки добре засвоюються організмом людини.

Також планується впровадження нового виду сиркового виробу виріб із клітковиною рослинною з висівок гречки, який не потребуватиме встановлення нового обладнання.

Це є економічно доцільним так як рослинна клітковина гречаних висівок є компонентом здорового харчування, природною дієтичною добавкою. Особливо важлива роль клітковини в процесах травлення, її вживання сприяє нормалізації рівня цукру в крові, виведенню зайвого холестерину, поліпшенню обміну речовин і підвищенню імунних функцій організму. Цей енергетично багатий продукт включають в раціон при фізичних і емоційних навантаженнях. Рослинну клітковину гречаних висівок додають в різні каші, салати, десерти, напої, випічку, а також кисломолочні продукти.

До основних переваг клітковини можна віднести наступні: вона зв'язує і виводить шлаки і токсичні речовини, зменшує відчуття голоду, сприяє швидкому насиченню, знижує рівень цукру в крові при діабеті, позитивно впливає на обмін речовин, знижує рівень холестерину. Його також посилюють, поєднуючи його з іншими функціональними добавками в рецептах.

Розмаїття та кількість продукції запланованого підприємства задовольнить потреби міста, в якому воно буде запроваджено, та найближчі населені пункти.

Споживачами сиркового продукту буде населення різного віку, оскільки цей вид продукту корисний як дітям, так і людям похилого віку.

## 2.2. Розрахунок продуктів

У світі харчового виробництва, де кожен інгредієнт має своє значення, а кожен рецепт – свою вагу, розрахунок продуктів стає справжнім танцем чисел і смакових нот. Цей процес – це не просто математична формула, але й кулінарний балет, де кожен крок визначає гармонію смаку та вигляду продукції.

Перш за все, визначаються рецептурні нормативи – точні кількості інгредієнтів, які необхідні для виготовлення конкретного продукту. Враховуються не тільки кількість, але й якість компонентів, адже якість сировини безпосередньо впливає на якість кінцевого продукту.

Далі йде етап конвертації – вимірювання інгредієнтів за допомогою точних ваг та обчислення їхньої вартості. Тут враховують не лише кількість, але й можливі втрати при обробці, вагу після приготування, та інші фактори, які можуть впливати на кінцевий результат. Однак розрахунки не обмежуються лише інгредієнтами. Вони також охоплюють енергетичну цінність, харчовий склад і харчову цінність кожного продукту. Враховуються вітаміни, мінерали та інші харчові компоненти, які впливають на корисність та смак продукції.

Розрахунки також стосуються витрат на транспортування, зберігання та упаковку. Враховується витрата часу та енергії на кожному етапі виробництва, щоб забезпечити оптимальні умови виготовлення та збереження продукції. Такий комплексний підхід до розрахунків дозволяє виробникам оптимізувати витрати, максимізувати якість та кількість виробленої продукції і врешті-решт забезпечує задоволення смакових бажань споживачів. Розрахунок продуктів у виробництві харчових товарів – це справжня гра чисел і смаків, де гармонія досягається завдяки віртуозному використанню кулінарних елементів та ефективному управлінню ресурсами.

### 2.2.1. Вихідні дані для розрахунку продуктів

Вихідні дані для розрахунку продуктів у виробництві сиру є критичним аспектом, який визначає якість та кількість сировареного продукту.

2.2.1. Таблиця вихідних даних для розрахунку продуктів.

Назва продукту	Маса продукту, кг	Спосіб вир-цтва	Вид фасування, місткість	Норма витрат на 1000 кг продукту, кг	Нормативний документ на продукт
Молоко незбиране 3,4%	38500	-	-	-	ДСТУ 3662-2018
Сир кисломолочний 5%	2500	Традиційний	Брикети по 250 г	1005,0	ДСТУ 4554:2006
Сирок з какао 5%	2000	Змішування	Полістироловий стаканчик по 200 г	1006,6	ТУ У 25027034-015-99
Сирковий виріб з гречаними висівками 5%	1971,43	Змішування	Полістироловий стаканчик по 200 г	1006,6	ТУ У 25027034-015-99
Вершки питні 25%	Із залишку вершків	-	Пакети Пюр-Пак 200 г	1008,5	ДСТУ 7519:2014
Сироватка суха	З отрманої сироватки	Розпилювальне сушіння	Мішки по 25 кг	-	ДСТУ 4552:2006

2.2.2. Схема напрямків переробки сировини з впровадженням розробленого продукту.



### 2.2.3. Розрахунок продуктів запроєктованого асортименту

Визначаємо річний обсяг переробки сировини:

$$38,5 \times 600 = 23100 \text{ т/рік}$$

Сирок з какао 8%-ної жирності

На приготування 1 т солодкої маси з сиру кисломолочного, яка містить 8% жиру, 13% цукру, 10% какао. Сировина: сир кисломолочний з м.ч.ж 5%, вершки з м.ч.ж 25%. Втрати при виробництві та фасуванні в полістироловий стаканчик по 0,2 кг 1006,6 кг/т.

1. Маса сировини з урахуванням втрат:

$$M_{\text{прод}} = 1000 \times 1006,6 / 1000 = 1006,6 \text{ кг.}$$

2. Маса какао:

$$M_{\text{какао}} = 1006,6 \times 10 / 100 = 100,66 \text{ кг.}$$

3. Маса солодкої суміші:

$$M_{\text{сол.сум.}} = 1006,6 - 100,66 = 905,94 \text{ кг.}$$

4. Маса цукру:

$$M_{\text{цук}} = 905,94 \times 13 / 100 = 144,95 \text{ кг.}$$

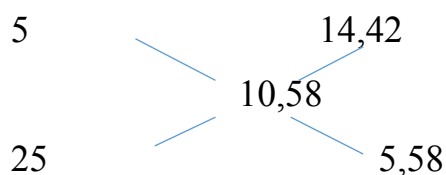
5. Маса молочних компонентів сиру кисломолочного і вершків:

$$M_{\text{комп}} = 1006,6 - 100,66 - 144,95 = 760,99 \text{ кг.}$$

6. Жирність суміші сиру кисломолочного 5% і вершків:

$$Ж_{\text{сум}} = 1006,6 \times 8 / 760,99 = 10,58\%.$$

7. Визначаємо масу масла і сиру кисломолочного графічним способом за квадратом змішування:



Всього 20

X - 14,42; X = 548,67 кг - маса сиру кисломолочного 5%.

760,99 - 20.

760,99-548,67=212,32 кг - маса вершків.

Перерахуємо рецептуру для виготовлення 2 т сиркової маси з курагою

Табл 2.2.3.1 – Рецептура виробу сиркового з какао 8%

Назва компонента	З урахуванням витрат, кг	В перерахунку на 2 т продукту, кг
Сир з м.ч.ж. 5%	548,67	1090,15
Вершки з м.ч.ж 25%	212,32	421,85
Цукор білий	144,95	288,0
Какао	100,66	200,0
Всього	1006,6	2000,0

Отже, для виробництва 2 т сирку з какао потрібно 1090,15 кг сиру з м.ч.ж. 5%.

Сир кисломолочний з м.ч.ж. 5 %

Визначаємо масову частку білка в молоці

$$B_M = 0,5 \times J_{\text{незб.м.}} + 1,3 = 0,5 \times 3,4 + 1,3 = 3,0\%$$

Масова частка жиру нормалізованого молока (суміші)  $J_{\text{н.с}} = K_n \times B_M = 0,5 \times 3,0 = 1,5\%$

Норму витрат сировини для виробництва сиру кисломолочного визначаємо, залежно від масової частки білка в молоці:  $H_B = 6878$  кг/т.

У разі нормалізації в потоці маса нормалізованого молока

$$m_{\text{н.с}} = \frac{m_{\text{незб.м.}} (J_B - J_{\text{незб.м.}})}{J_B - J_{\text{н.с}}} = \frac{38500(25 - 3,4)}{25,0 - 1,5} \frac{100 - 0,4}{100} = 35245,68 \text{ кг.}$$

Маса вершків

$$m_B \square m_{\text{незб.м.}} \square m_{\text{н.с}} \square 38500 - 35245,68 \square 3254,31 \text{ кг.}$$

Використовуємо закваску прямого внесення.

Маса сиру кисломолочного

$$m_c = \frac{m_{\text{н.с}} 1000}{H_{\text{н.с}}} = \frac{35245,68 \cdot 1000}{6878} = 5424,4 \text{ кг.}$$

Маса сироватки:

$$M_{\text{сиров.}} = m_{\text{н.с}} \times B = 35245,68 \times 0,8 = 28196,54 \text{ кг.}$$

На фасування спрямовується 2 т сиру кисломолочного.

Маса готового продукту (сиру кисломолочного з урахуванням втрат у процесі фасування):

$$m_{\text{пр}} = \frac{m_{\text{с}} \cdot 1000}{H} = \frac{2500 \cdot 1000}{1005} = 2487,56 \text{ кг,}$$

де Н – норма витрати сиру кисломолочного у разі фасування у брикети по 250 г – 1005,0 кг. Норма збирання сироватки (В) – 80 %.

### Розрахунок сиркового виробу з клітковиною гречаних висівок

Для виробництва сиркового виробу залишається 1833,9 кг сиру кисломолочного з м.ч.ж. 5%.

Табл 2.2.3.2 – Рецептūra виробу сиркового з клітковиною гречаних висівок 5%

Назва компонента	Без урахування витрат, кг	З урахуванням витрат, кг	В перерахунку, кг
Сир з м.ч.ж. 5%	930,0	936,14	1833,9
Цукор	50,0	50,33	98,6
Клітковина гречаних висівок	20,0	20,13	39,43
Всього	1000,0	1006,6	1971,93

Втрати при виробництві та фасуванні в полістироловий стаканчик по 0,2 кг 1006,6 кг/т.

### Розрахунок питних вершків 25%

Маса вершків, що залишаються:

$$M_{\text{в}} = 3254,31 - 421,85 = 2832,46 \text{ кг.}$$

Маса готового продукту з урахуванням втрат при фасуванні (пакети Пюр-пак 200 см<sup>3</sup>), становить:

$$m_{\text{пр}} = \frac{m_{\text{вер}} \cdot 1000}{H} = \frac{2832,46 \cdot 1000}{1008,5} = 2808,5 \text{ кг},$$

### Розрахунок сироватки сухої

Маса сироватки становить 28196,54 кг

Сепарування сироватки проводиться лише з метою очищення від сирного пилю, так як сир к/м отримували зі знежиреного молока.

Маса згущеного продукту перед сушкою дорівнює:

$$\frac{(M_{\text{сиров}}/3) \times C_{\text{сиров}}}{C_{\text{зг.сиров}}} \times \frac{100 - B_{\text{с.р}}}{100} = \frac{(28196,54 / 3) \times 19}{40} \times \frac{100 - 5}{100} = 4241,23 \text{ кг}$$

$C_{\text{сиров}}$  – масова частка сухих речовин у знежиреній сироватці, %

(у підсирній 19%);

$C_{\text{зг.сиров}}$  – масова частка сухих речовин у згущеній сироватці, %

(для розпилювального сушіння 40%)

$B_{\text{с.р}}$  – нормативні втрати сухих речовин при згущенні, % (для розпилювального сушіння 5%).

Маса випареної вологи при згущенні становить:

$$M_{\text{вип.вологи}} = M_{\text{зн.с.}} - M_{\text{зг.с.}} = 28196,54 - 4241,23 = 23955,31 \text{ кг.}$$

Маса сухої сироватки:

$$M_{\text{сух.сир-ки}} = \frac{M_{\text{зг.с.}} \times C_{\text{зг.с.}}}{C_{\text{сух.сиров}}} \times \frac{100 - B_{\text{с.р}}}{100} = \frac{4241,23 \times 40}{95} \times \frac{100 - 12}{100} = 1571,49 \text{ кг}$$

$C_{\text{сух.сиров}}$  – м. ч. СР у сироватці сухій, % (для розпилювальної сушарки 95%)

$B_{\text{с.р}}$  – нормативні втрати СР при сушці сироватки, %

(для розпилювальної сушарки 12%)

Маса випареної вологи при сушінні сироватки становить:

$$M_{\text{вип.вол.}} = M_{\text{зг.сир}} - M_{\text{сух.сир}} = 4241,23 - 1571,49 = 2669,74 \text{ кг.}$$

## 2.2.4. Зведена таблиця розрахунку продуктів

## 2.2.4.1. Таблиця вихідних даних для розрахунку продуктів

-	М.ч жир у %,	Маса , кг	Витрачено на виробництво, кг							Отримано при виробництв і, кг	
			Молока езбираного	Сир кисломолоч. 5%	Дукор-пісок	Какао-порошок	Вершки 25%	Сироватка молочна	Клітковина з гречаних	Вершки з м.ч. ж. 25%	Сироватка
Молоко незбиране	3,4	38500	38500	-	-	-	-	-	-	-	28196,54
Сир кисломолочний	5	2487,56		2500						3254,31	
Сиркои виріб з кліт. Греч. висівок	5	1971,43		1833,9	98,6			-	39,43		
Сирок з какао	8	2000,0		1090,15	288	200		421,85			
Вершки питні	25%	2808,5						2832,46			
Сироватка суха	0,02	1571,49							28196,54		
Всього	-	7930,37	38500	5424,4	386,6	200		3254,31	28196,54	39,43	23392,62

### **2.3. Вибір та обґрунтування технологічних процесів та режимів виробництва молочних продуктів**

Вимоги до неохолодженого коров'ячого молока (згідно з ДСТУ 3662:2018) передбачають, що кількість мікробів у сирому молоці, яке призначене для виробництва молочних продуктів (перед його обробкою), може бути до трьох разів вищою, ніж у сирому коров'ячому молоці за тим самим критерієм (при цьому температурні умови транспортування та зберігання не заважають розмноженню бактерій).

Визначені критерії для вмісту мікробів та кількості соматичних клітин не представляють собою максимальних значень, нижче яких сире молоко не може бути піддане переробці. Сире молоко, яке не повністю відповідає цим критеріям, може бути визнане безпечним для споживання людиною за умов, визначених компетентним органом, за умови дотримання відповідних заходів з профілактики:

- У випадку, коли після термічної обробки молоко виявляє негативну реакцію в тесті на лужну фосфатазу та походить від корів чи буйволів без позитивних результатів на туберкульоз або бруцельоз та без симптомів цих хвороб;
- Молоко отримане від овець чи кіз, які не брали участі у програмі тестування на бруцельоз і не мають симптомів захворювання, може використовуватися для виробництва сиру після двомісячного періоду дозрівання чи після термічної обробки з отриманням негативного тесту на лужну фосфатазу;
- Для молока від інших видів тварин, що не мають позитивних тестів на туберкульоз або бруцельоз і не проявляють ознак цих захворювань, але належать до господарств, де виявлено бруцельоз чи туберкульоз в рамках програми ліквідації, застосовуються відповідні обмеження.

Виробництво молока повинно відповідати таким вимогам: молоко має бути отримане від тварин, які клінічно здорові, перебувають у достатньо хорошій фізичній формі і не мають симптомів захворювань вимені або

уражень, що можуть призвести до забруднення молока, таких як інфекції сечовивідних шляхів з виділеннями, кишкові інфекції з діареєю або лихоманкою. Також важливо, щоб вим'я не виявляло ознак інфекції. Оператор ринку повинен впровадити програму виявлення латентного маститу та підтвердити її ефективність.

Під час введення продукту або речовини вони дотримувалися встановленого періоду виведення для відповідного дозволеного продукту чи речовини. Вони є частинами господарств, які регулярно перевіряються на лейкоз, бруцельоз та туберкульоз, та офіційно сертифіковані як вільні від цих хвороб відповідно до плану боротьби з заразними хворобами тварин, затвердженого компетентними органами та відповідно до чинного законодавства України.

Вони також повинні відповідати вимогам технічних характеристик сиру молока, встановлених у ДСТУ 3662:2018. Цей стандарт стосується сирого молока, придбаного операторами для подальшої промислової переробки, тобто такого молока, з якого не були вилучені або додані речовини чи специфічні компоненти і з якого перед тим вже були механічно видалені та охолоджені домішки. Молоко повинно залишатися натуральним, незбираним, чистим, без сторонніх присмаків і запахів, характерних для свіжого молока.

Зовнішній вигляд та консистенція молока повинні бути єдиною рідиною від білого до світло-жовтого кольору, без наявності осаду чи грудочок. Заборонено змішування молока від здорових та хворих корів, а також заморожування молока.

Молоко повинно бути вільним від інгібіторів, таких як миючі засоби, консерванти, формалін, вуглекислий газ, аміак, перекис водню та антибіотики.

### 2.3.1. Вимоги до сировини для виробництва

У високотехнологічному світі сироваріння виробництво сиру починається з вибору найякіснішої сировини, оскільки це є важливим етапом у створенні виняткових та витончених продуктів. Основні вимоги до сировини включають:

1. Якість молока - висока якість молока визначає кінцевий результат. Сироварі обирають молоко від здорових тварин, які харчуються натуральними кормами. Чистота та відсутність домішок грають ключову роль у забезпеченні високого стандарту молока.
2. Тип молока- різні типи молока (коров'яче, козине, овече тощо) мають відмінні характеристики, які впливають на смак, текстуру та аромат сиру. Вибір типу молока залежить від того, який вид сиру виробляється.
3. Фізико-хімічні властивості - важливо враховувати фізико-хімічні властивості молока, такі як вміст жиру, білка, лактози та інших компонентів. Це допомагає сировару точно налаштувати рецептурні складові та досягти бажаного смакового профілю.
4. Мікробіологічна чистота - контроль мікробіологічної чистоти є критичним, оскільки від цього залежить безпека та якість продукту. Виробництво сиру передбачає відсів шкідливих бактерій та мікроорганізмів, а також створення оптимального середовища для корисних.
5. Регіональні особливості - в деяких регіонах використовують молоко з конкретних порід тварин або враховують місцеві традиції в годівлі тварин. Це може призводити до унікальних смакових характеристик сирів, які стають частиною традиційної кулінарії.

Тільки відповідності високим вимогам до сировини можуть гарантувати виробництво виняткових та високоякісних сирів, що здатні задовольнити смакові переваги навіть найвибагливіших гурманів.

### 2.3.2. Опис загальних операцій виробництва молочних продуктів

Молоко транспортують різними видами транспорту, такими як автомобільний, залізничний і молокопровідний. Для упаковки використовуються фляги і цистерни, і, хоча багато господарств використовують фляги для транспортування молока, цей метод має свої недоліки. У теплу пору року молоко в флягах може перегріватися, а в холодний період може замерзати. Щоб уникнути цих проблем, молоко повинно перевозитися в закритих автомобілях.

Молочні фляги повинні бути надійно закриті під час перевезення, і влітку рекомендується наливати молоко під кришку, щоб уникнути застигання жиру в вершкове масло.

Взимку рекомендується не наповнювати колбу обсягом 1-2 літри молока, щоб уникнути замерзання та розтріскування. Для герметизації колби варто вставити спеціальне гумове кільце в паз кришки. У випадку його відсутності можна скористатися чистою марлею, пергаментом або напівпергаментом. Важливо уникати використання прокладок із соломи, гуми автопокришок чи автокамер. Оптимальним рішенням є перевезення молока в спеціальних автомобільних цистернах, які виробляє промисловість. Молоко в цих цистернах зберігається добре під час транспортування. Температура молока може підвищитися на 1-2 °С при рейсі влітку на відстань 100 км. Крім того, транспортування молока в цистернах є більш економічно вигідним порівняно з іншими видами упаковки.

На підприємство надходить високоякісне молоко з кислотністю, яка не перевищує 20 °Т, з автомолцистерни. Це молоко перекачують за допомогою насосів (поз. 1-1) через лічильник (поз. 1-2) для визначення обсягу та подається на сепаратор-молокоочисник (поз. 1-3).

Парне молоко – це молоко з оптимальною температурою для росту більшості мікроорганізмів. Тому, якщо охолодження не провести вчасно, вони

швидко розмножуються, підвищуючи кислотність і призводячи до закислення молока. У порівнянні з іншими теплообмінними апаратами, пластинчасті є найбільш досконалими, вони вирізняються високою тепловіддачею і продуктивністю. Очищення є важливою частиною загальної технології виробництва молока та молочних продуктів. Найпоширенішим методом очищення є фільтрація, але відцентрові сепаратори є більш вдосконаленими і широко використовуються в молочній промисловості для видалення механічних домішок з молока. Відцентрові сепаратори молока – це сепаратори із вдосконаленим барабаном та системою вивантаження молока. Барабан має збільшений простір для осаду і відсутність розподільної пластини. Пластини не мають отворів. Барабан обертається зі швидкістю 6000-8000 обертів за хвилину. Оптимальна температура молока для відцентрового очищення становить 35-45°C.

Для відцентрового очищення молока використовують відцентрові сепаратори-молокоочисники, такі як ОМ-1А, АІ-ОЦМ-5, АІ-ОЦМ-10, Г9-ОМА, які включаються в технологічну лінію разом із пластинчастими охолоджувачами молока. Процес сепарування полягає у відокремленні вершків від знежиреного молока за допомогою сепараторів-вершковідокремлювачів (поз. 2-9). На молочних комплексах і фермах переважно використовують відкриті та напіввідкриті сепаратори, такі як СОМ-3-1000 і СПМФ-2000.

Гомогенізація представляє собою процес розподілу (диспергування) "великих" жирових кульок у молоці за допомогою зовнішніх сил, які виникають внаслідок перепаду тиску. Цей процес зазвичай реалізується у гомогенізаторах (поз. 2-10).

Гомогенізація молока зазвичай виконується під тиском  $15 \pm 2,5$  МПа, тоді як вершки з вмістом жиру 35% гомогенізуються під тиском 5-7,5 МПа. Температура також впливає на процес гомогенізації. Можна проводити гомогенізацію молока при різних температурах, від температури плавлення молочного жиру. За температур нижче 30°C досягти задовільних результатів

неможливо, оскільки молочний жир перебуває у твердому стані. Ефективність гомогенізації збільшується при підвищенні температури від 30°C до 65°C, при цьому найкращі результати досягаються при температурі від 60 до 65°C.

Пастеризація є термічною обробкою молока при температурі, що перевищує 65°C. У практиці застосовують такі режими пастеризації: короткочасний, при якому молоко нагрівається до 72-76°C і утримується при цій температурі протягом 15-20 секунд; тривалий або низькотемпературний, при якому молоко нагрівається до 63-65°C і утримується протягом 25-30 хвилин; миттєвий, який не передбачає утримки при температурі вище 85°C. Зазначені режими пастеризації забезпечують ефективне та повне знищення вегетативних бактерій у молоці.

Для підвищення ефективності процесу пастеризації використовуються удосконалені режими, які збільшують температуру нагрівання і час утримання молока. Залежно від об'єму молока, яке піддається пастеризації, можна використовувати пластинчасті пастеризатори/охолоджувачі (позиції 2-7) А1-ОКЛ-3, А1-ОК2Л-5, А1-ОКЛ-10, А1-ОКЛ-15.

Молоко знаходить зберігання у молочних резервуарах (позиції 1-5; 2-12; 2-13). Резервуари для зберігання молока можуть мати горизонтальну або вертикальну конструкцію та об'єми 2000 кг, 4000 кг, 6000 кг і більше. При поступленні на завод молоко знаходить тимчасове сховище у резервуарах. Зберігання молока рекомендується при температурі від 4°C протягом 24 годин. Не рекомендується зберігати молоко понад 24 години, оскільки це може вплинути на його характеристики.

### **2.3.3. Обґрунтування технологічних режимів виробництва молочних продуктів запроектованого асортименту**

Молоко відцентровим насосом (поз.1-1), проходячи через урівнювальний бачок (поз.2-6), направляється в пластинчасту пастеризаційно-охолоджувальну установку (поз. 2-7), де воно нагрівається до температури сепарування 40-45оС і направляється на нормалізацію у сепаратор нормалізатор (поз.2-8). Відділені вершки надходять у резервуар для тимчасового зберігання (поз.2-9). Нормалізована суміш далі пастеризується при температурі  $78\pm 2\text{оС}$  з витримкою  $20\text{-}30\text{°С}$  у витримувачі. Після пастеризації нормалізована суміш охолоджується до температури 28-30оС. Далі з резервуару вноситься закваска у потоці і заквашена суміш направляється у сировиготовлювач (поз.3-14). Насосом подається в апарат теплової обробки згустку (поз.3-15). Тут згусток нагрівається до температури 48...54°С при виробці 5% сиру кисломолочного та 42...50°С при виготовленні нежирного сиру кисломолочного. Нагрівання здійснюється гарячою водою ( $t=70\text{...}90\text{°С}$ ), що циркулює в сорочці підігрівача. Із секції підігріву згусток поступає в витримувач, де знаходиться 1,5хв. і направляється в секцію охолодження. Згусток охолоджується (поз.3-15) до температури 30...40°С для виготовлення 9% сиру кисломолочного і 25...35°С при виготовленні нежирного сиру кисломолочного. Охолодження здійснюється водою, що циркулює в сорочці охолодження Розрахована за рецептурою частина сиру кисломолочного знежиреного після його охолодження у танку для промивки і охолодження до температури  $12\pm 2\text{оС}$  направляється у дренажний барабан (поз.3-16). Далі готовий сформований продукт направляється з допомогою візка (поз.3-18) та підйомника (поз.3-19) на фасувальний автомат (поз.3-21).

Виробництво пасти сиркової ванільної Технологічний процес здійснюється в апараті, конструкція якого дозволяє проводити змішування (кутер) (поз.3-20). При цьому в установку при включеній мішалці послідовно подають знежирений сир к/м, вершки, та інші підготовлені рецептурні

компоненти (просіяний цукор, ванілін). Після перемішування до одноріної маси, суміш охолоджують і направляють на фасування (поз.3-21). Фасування проводиться у полістиролові стаканчики по 100 г. Розфасований продукт направляють у охолоджувальну камеру, де доохолоджують протягом 8-16 год до температури  $4\pm 2$  °С. Зберігання продукту повинно відбуватись при температурі ( $4\pm 2$ )°С не більше семи діб з моменту закінчення технологічного процесу. Транспортування готового продукту повинно здійснюватися в авторефрижераторах або машинах з ізотермічним кузовом.

#### **2.3.4 Вимоги нормативно технічної документації до якості молочних продуктів**

Кисломолочний сир є продуктом, який підлягає стандартам та нормам якості, зокрема ДСТУ 4554:2006. Цей стандарт визначає вимоги до сирів кисломолочних нежирних, щоб забезпечити їхню безпеку, якість та відповідність споживчим очікуванням.

Згідно з ДСТУ 4554:2006, сир кисломолочний нежирний має відповідати ряду обов'язкових вимог, які включають в себе параметри якості та безпеки продукту. Органолептичні показники, або показники, які можна сприймати органами чуття, є одним із важливих аспектів визначення якості кисломолочного сиру. У відповідності з характеристиками, сир кисломолочний повинен мати приємний аромат та смак, характерні для даного типу продукту. Колір та текстура сиру також мають відповідати стандартам. Важливо, щоб продукт був однорідним, без виявлення будь-яких відхилень від норм. Контроль за виробництвом та якістю сиру кисломолочного нежирного включає в себе відбір сировини, додержання технологічних процесів, а також лабораторний контроль для перевірки відповідності продукту встановленим стандартам. Таким чином, виробництво кисломолочного сиру повинно бути

віддане дотриманню стандартів ДСТУ 4554:2006 з метою забезпечення високої якості продукту та задоволення вимог споживачів.

Сиркові вироби підлягають високим стандартам якості і безпеки, що базуються на мікробіологічних показниках. Одним із основних аспектів є забезпечення відповідності продукції вимогам щодо мікробіологічної чистоти. Мікробіологічні показники включають в себе різноманітні параметри, спрямовані на забезпечення відсутності шкідливих мікроорганізмів та збереження продукту безпечним для споживання.

Один із ключових аспектів контролю - це визначення кількості бактерій, грибів, плісняви, та інших мікроорганізмів, що можуть впливати на якість та безпеку продукту. Це важливо для попередження забруднення та забезпечення продукту високого стандарту. До інших мікробіологічних показників можуть входити визначення наявності патогенних бактерій, таких як *Salmonella* або *Escherichia coli*, які можуть викликати захворювання людини при споживанні забруднених продуктів. Також важливим є визначення ступеня забруднення мікроорганізмами, що можуть призвести до прискореного псування продукту. Для дотримання стандартів мікробіологічної безпеки сиркових виробів виробники повинні додержуватися суворих санітарних та гігієнічних норм, використовувати ефективні методи обробки та консервації, а також проводити регулярний моніторинг якості продукції. Це допомагає не лише забезпечити безпеку для споживачів, але і зберегти високий стандарт якості в сиркових виробках.

## 2.4 Розробка плану НАССР та обґрунтування контрольних-критичних точок (ККТ) технологічної схеми обраного молочного або молоковмісного продукту

Аналіз потенційних ризиків – це процес систематичного збору та оцінки інформації щодо факторів ризику та умов, які можуть викликати їх виникнення. Його мета полягає в визначенні того, які чинники справжньо впливають на безпеку продукції і які повинні бути включені до плану

Оцінювання ступеня виникнення небезпечного чинника здійснюється за розробленою матрицею оцінювання. Відносно даної системи для кожного ідентифікованого небезпечного чинника, членами групи безпеки визначаються значення (бали) та здійснюється визначення ступеню ризику небезпечного чинника за формулою:  $CP = B \times I$ ,

де: CP - ступінь ризику, бал;

B – важкість наслідків, бал;

I – ймовірність виникнення, бал

Табл.2.4.1 Матриця оцінювання небезпечного чинника

Важкість наслідків \ Ймовірність виникнення	Незначні 1 бал	Середньої важкості 2 бали	Критичні 3 бали
Дуже малоімовірно (Від одного разу на рік і рідше) – 1 бал	<b>1</b> нехтуємо	<b>2</b> припустимий	<b>3</b> помірний
Малоімовірно (Від декількох разів на рік до одного разу на місяць) – 2 бали	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>6</b> значний
Ймовірно (Від декількох разів на місяць ) – 3 бали	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>9</b> неприпустимий

Примітка до таблиці – при значеннях ступеню ризику:

1 – нехтуємо – достатньо базової програми-передумови (НС);

- 2 – припустимий – достатньо базової програми-передумови (ПС);
- 3-4 – помірний – достатньо програми-передумови (СС);
- 6 – значний – необхідна операційна програма-передумова (ЗС);
- 9 – неприпустимий – необхідний план НАССР (встановлення КТК) (Р).

Під час аналізу були встановлені заходи контролю та запобіжні дії з метою усунення або зменшення ризиків до прийнятного рівня. Результати аналізу представлені у таблиці 2.4.2. Потенційні ризики розділені на біологічні (зумовлені поширенням мікроорганізмів), хімічні (пов'язані з використанням хімічних речовин) та фізичні (зумовлені проникненням сторонніх матеріалів).

Можливі ризики, які можуть виникнути під час усіх етапів виробництва продукції, ідентифікуються за допомогою структурованої діаграми прийняття рішень, яка представлена на рисунку 2.1.

При виявленні потенційно небезпечних факторів, їх оцінці та вживанні додаткових заходів слід враховувати вплив сировини, інгредієнтів, виробничих операцій у харчовому виробництві, здатність виробничого процесу контролювати можливі ризики, кінцеве призначення продукту, категорію споживачів та епідеміологічні дані з безпеки харчових продуктів.

Система НАССР акцентує увагу на критичних точках контролю. Якщо ідентифіковані ризики потрібно керувати, а критичні контрольні точки не визначені, розглядається можливість перегляду технологічних процесів.

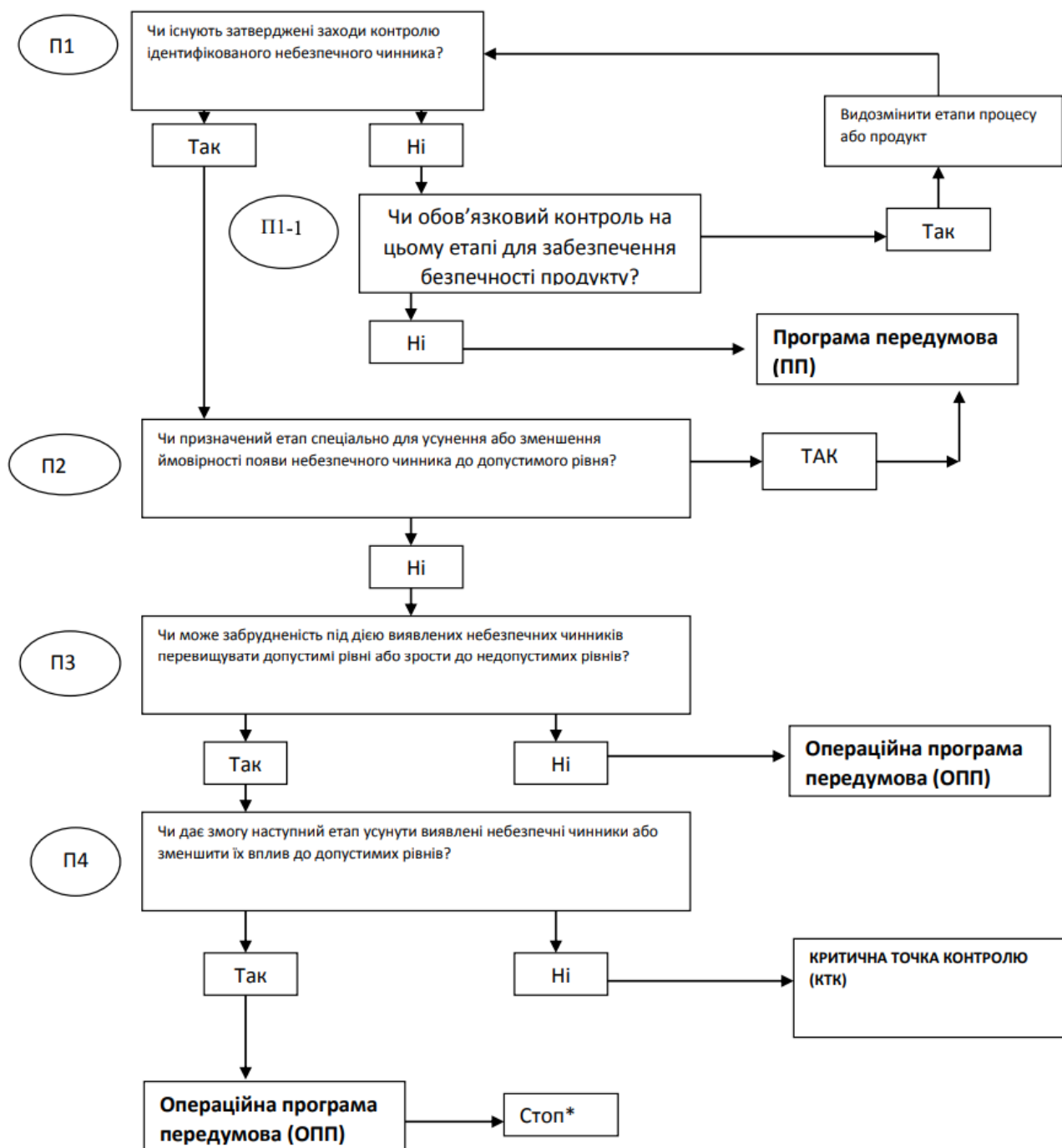


Рисунок 2.4.1 «Дерево рішень» для встановлення ОПП і КТК



порушення м часових і температу рних режимів, активація ферментів															
Хімічні: Вміст антибіотик ів	Забір молока від проліков аних корів та недотри мання періодів після лікуванн я	2	2	4	С С	Контроль ветеринарн ими службами за здоров'ям корів і ведення журналів, проведення навчання серед здавальникі в, покладення відповідаль ності на виробника	Т а к	Т а к	-	-	✓	□	-	-	

	Вміст пестицидів	Недотримання періодичності контролю кормів на вміст пестицидів ветеринарними службами, та води	1	2	2	П С	Дотримання періодичності контролю пестицидів і ведення необхідних протоколів	Т а к	Т а к	-	-	✓ <input type="checkbox"/>	-	-
	Наявність залишків миючих та дезінфікуючих засобів	Недотримання інструкцій по миттю	1	2	2	П С	Дотримання інструкції по миттю, дотримання періодичності проведення контролю (змивів) ветеринарною службою, і ведення	Т а к	Т а к	-	-	✓ <input type="checkbox"/>	-	-

							журналів								
	Фізичні: Наявність механічни х домішок	Недотри мання санітарн их норм та правил здавальн иками молока, поруше ння вимог робочої інструкц ії водіями молоков озів	2	1	2	П С	Дотримання санітарних норм та правил здавальника ми молока, водіями молоковозів	Т а к	Т а к	-	-	✓ <input type="checkbox"/>	-	-	
Очи щен ня моло ка	Хімічні: Наявність залишків миючих та дезінфіку ючих засобів	Поруше ння інструкц ії по миттю фільтрів	1	2	2	П С	Дотримання інструкції по миттю охолоджува чів (відмітка в журналах)	Т а к	Т а к	-	-	✓ <input type="checkbox"/>	-	-	

	Фізичні: Наявність механічни х включень	Пошкод ження фі льтруюч ого матеріал у, недотри мання інструкц ії по миттю	1	2	2	П С	Дотримання інструкції по миттю охолоджува чів, дотримання правил по обслуговува нню охолоджува чів	Т а к	Т а к	-	-	✓ <input type="checkbox"/>	-	-
Охол одже ння	Хімічні: Наявність залишків миючих та дезінфіку ючих засобів	Недотри мання інструкц ії по миттю охолодж увачів	1	2	2	П С	Дотримання інструкції по миттю охолоджува чів (відмітка в журналах)	Т а к	Т а к	-	-	✓ <input type="checkbox"/>	-	-
	Фізичні: Наявність механічни х включень	Можлив е попадан ня шматочк ів ущільн юючих резинок	2	2	4	С С	Дотримання інструкції по миттю охолоджува чів, дотримання правил по обслуговува нню	Т а к	Т а к	-	-	✓ <input type="checkbox"/>	-	-

							охолоджува чів								
Резе рвув ання незб иран ого моло ка	Біологічні: Ріст мікрофлор и, активація ферментів	Недотри мання темпера турних режимів , часу зберіган ня, механіч ного впливу, бактеріа льна забрудн еність	2	3	6	ЗС	Дотримання інструкції по миттю резервуарів (відмітка в журналах), дотримання часу і температур и, механічного впливу (фіксація в журналах)	Т а к	Н і і	Н і і	-	-	С П П - 2 Б	-	
	Хімічні: Наявність залишків миючих та дезінфіку ючих засобів	Недотри мання інструкц ії по миттю резервуа рів	1	2	2	П С	Дотримання інструкції по миттю резервуарів (відмітка в журналах)	Т а к	Т а к	-	-	✓ <input type="checkbox"/>	-	-	

Підіг ріван ня моло ка	Хімічні: Наявність залишків миючих та дезінфіку ючих засобів	Недотри мання інструкц ії по миттю пастериз аційно - охолодж увальної установ ки	1	2	2	П С	Дотримання інструкції по миттю обладнання (відмітка в журналах), додаткове навчання персоналу, періодични й огляд	Т а к	Т а к	-	-	✓ <input type="checkbox"/>	-	-
Сева рува ння	Хімічні: Наявність залишків миючих та дезінфіку ючих засобів	Недотри мання інструкц ії по миттю сепарато ра	1	2	2	П С	Дотримання інструкції по миттю обладнання (відмітка в журналах), додаткове навчання персоналу, періодични й огляд	Т а к	Т а к	-	-	✓ <input type="checkbox"/>	-	-
	Фізичні: Наявність механічни х домішок	Недотри мання інструкц ії по миттю та	1	2	2	П С	Дотримання інструкції по миттю сепаратора (відмітка в журналах),	Т а к	Т а к	-	-	✓ <input type="checkbox"/>	-	-

		обслуговуванню сепаратора					додаткове навчання персоналу)							
Пастеризація та охолодження	Біологічні: Ріст мікрофлори, активація ферментів	Недотримання температури пастеризації та витримки	3	3	9	Р	Дотримання технологічних інструкцій по виробництву продукції, інструкції по мікробіологічному контролю, контроль температури пастеризації по термограмах, ефективності пастеризації, контроль	Т	Н	Т	Н	-	-	К Т К - 1 Б

							режиму роботи ПОУ, (відмітка в журналах), використання повірених ЗВТ								
Хімічні: Наявність залишків миючих засобів	Недотримання інструкції по миттю ПОУ	1	2	2	П С	Дотримання інструкції по миттю ПОУ (відмітка в журналах), додаткове навчання персоналу	Т а к	Т а к	-	-	✓ <input type="checkbox"/>	-	-		
Фізичні: Наявність механічних домішок	Можливе попадання шматочків ущільнюючих резинок	1	2	2	П С	Дотримання інструкції по миттю та обслуговуванню ПОУ (відмітка в журналах), додаткове навчання персоналу	Т а к	Т а к	-	-	✓ <input type="checkbox"/>	-	-		

Заквашування	Хімічні: Наявність залишків миючих та дезінфікуючих засобів	Недотримання інструкції по миттю резервуару	1	2	2	П С	Дотримання інструкції по миттю обладнання (відмітка в журналах), додаткове навчання персоналу, періодичний огляд	Т к	Т к	-	-	✓ <input type="checkbox"/>	-	-
	Фізичні: Наявність механічних домішок, сторонніх предметів	Можливе попадання пилу, частинок іржі через мішалки, забруднення з робочого середовища та через персона	2	2	4	С С	Дотримання санітарних правил, правил особистої гігієни персоналом, утримання робочого середовища в належному стані	Т к	Т к	-	-	✓ <input type="checkbox"/>	-	-

		Л													
Перемішування ванн	Біологічні: Ріст мікрофлори	Забруднення через допоміжне обладнання та персонал	1	2	2	П С	Утримання допоміжного обладнання в належному стані, дотримання правил особистої гігієни	Т а к	Т а к	-	-	✓ <input type="checkbox"/>	-	-	
	Фізичні: Наявність механічних домішок	Можливе попадання пилу, іржі через мішалки, сторонніх предметів через робоче	2	2	4	С С	Дотримання санітарних правил, правил особистої гігієни персоналом, утримання робочого середовища в належному стані	Т а к	Т а к	-	-	✓ <input type="checkbox"/>	-	-	

		середовище, через персонал														
	Хімічні: Можливе попадання мастил через мішалки	Недотримання графіків ППР	2	2	4	С С	Дотримання графіків ППР, періодичний огляд	Т а к	Т а к	-	-	✓ <input type="checkbox"/>	-	-		
Коагуляція	Біологічні: Ріст мікрофлори	Мікробіологічні процеси в період зсідання недотримання режимів ведення технологічного процесу	2	3	6	ЗС	Дотримання вимог технологічної інструкції, технологічних режимів, лабораторний контроль	Т а к	Т а к	-	-	✓ <input type="checkbox"/>	С П П - З Б	-		
Розрізання згуст	Біологічні: Ріст мікрофлори	Мікробіологічне забруднення в	1	2	2	П С	Дотримання санітарних правил, встановлен	Т а к	Т а к	-	-	✓ <input type="checkbox"/>	-	-		

ку		період розрізування через інвентар, через персонал					ня пасток для гризунів								
	Хімічні: Можливе попадання мастил через мішалки	Недотримання графіків ППР	2	2	4	С	Дотримання графіків ППР, періодичний огляд	Т	Т	-	-	✓	-	-	
	Фізичні: Наявність механічних домішок	Можливе попадання частинок іржі з мішалок, забруднення з робочого середовища,	2	2	4	С	Дотримання: санітарних правил, робочого середовища в належному стані, правил особистої гігієни персоналом	Т	Т	-	-	✓	-	-	

		через персонал													
Дозрівання	Біологічні: Ріст мікрофлори	Мікробіологічне забруднення в період розрізання через інвентар, через персонал	1	2	2	П С	Дотримання : санітарних правил, правил особистої гігієни персоналом ; утримання допоміжного інвентарю в належному стані	Т а к	Т а к	-	-	✓ <input type="checkbox"/>	-	-	
	Фізичні: Наявність механічних домішок	Можливе попадання частинок іржі з мішалок, забрудн	2	2	4	С С	Дотримання : санітарних правил, робочого середовища в належному стані, правил	Т а к	Т а к	-	-	✓ <input type="checkbox"/>	-	-	

		ення з робочог о середов ища, через персона л					особистої гігієни персоналом								
Пере мішу ванн я	Біологічні: Ріст мікрофлор и	Забрудн ення через допоміж не обладна ння та персона л	1	2	2	П С	Утримання допоміжног о обладнання в належному стані, дотримання правил особистої гігієни	Т а к	Т а к	-	-	✓ <input type="checkbox"/>	-	-	
	Фізичні: Наявність механічни х домішок	Можлив е попадан ня пилу, іржі через мішалки , сторонні	2	2	4	С С	Дотримання санітарних правил, правил особистої гігієни персоналом, утримання робочого	Т а к	Т а к	-	-	✓ <input type="checkbox"/>	-	-	

		х предметі в через робоче середов ище, через персона л					середовища в належному стані								
	Хімічні: Можливе попадання мастил через мішалки	Недотри мання графіків ППР	2	2	4	С С	Дотримання графіків ППР, періодични й огляд	Т а к	Т а к	-	-	✓ <input type="checkbox"/>	-	-	
Вида ленн я сиро ватк и	Біологічні: Ріст мікрофлор и	Забрудн ення через допоміж не обладна ння та персона л	1	2	2	П С	Утримання допоміжног о обладнання в належному стані, дотримання правил особистої гігієни	Т а к	Т а к	-	-	✓ <input type="checkbox"/>	С - П П - 4 Б		

	Фізичні: Наявність механічни х домішок	Забрудн ення з робочог о середов ища, через персона л	2	2	4	С С	Утримання робочого середовища в належному стані, дотримання правил особистої гігієни	Т а к	Т а к	-	-	✓ <input type="checkbox"/>	-	-
Про мива ння	Біологічні: Ріст мікрофлор и	Мікробі ологічна забрудн еність сирного зерна через воду	2	2	4	С С	Недотриман ня режимів пастеризації води	Т а к	Т а к	-	-	✓ <input type="checkbox"/>	-	<b>К Т К - 2 Б</b>
	Фізичні: Наявність механічни х домішок	Забрудн еність механіч ними домішка ми через воду, недотри мання режимів	2	2	4	С С	Дотримання режимів фільтруван ня води, періодични й огляд обладнання	Т а к	Т а к	-	-	✓ <input type="checkbox"/>	-	-

		фільтру - вання води													
Формування	Біологічні: Ріст мікрофлори	Можлива забрудненість через персонал і допоміжне обладнання	2	2	4	С	Дотримання інструкції по миттю та дезінфекції обладнання (відмітка в журналах), правил особистої гігієни персоналом	Т	Т	-	-	✓	-	-	
	Хімічні: Наявність залишків миючих та дезінфікуючих засобів	Недотримання інструкції по миттю форм	1	2	2	П	Дотримання : інструкції по миттю та дезінфекції обладнання (відмітка в журналах), правил особистої гігієни персоналом	Т	Т	-	-	✓	-	-	

	Фізичні: Наявність механічни х домішок	Можлив е попадан ня пилу, сторонні х предметі в через персона л і робоче середов ище	2	2	4	С С	Дотримання : інструкції по миттю та дезінфекції обладнання (відмітка в журналах), правил особистої гігієни	Т а к	Т а к	-	-	✓ <input type="checkbox"/>	-	-
Пресування	Біологічні: Ріст мікрофлор и	Можлив а бактеріо логічна забрудн еність при пресува нні сиру, через персона л	2	2	4	С С	Дотримання правил особистої гігієни персоналом, контроль за правильніст ю проведення процесу пресування	Т а к	Т а к	-	-	✓ <input type="checkbox"/>	-	-

	Хімічні: Наяв - ність залишків миючих та дезінфіку ючих засобів	Недотри мання інструкц ії по миттю пресів	2	2	4	С С	Дотримання інструкції по миттю та дезінфекції обладнання (відмітка в журналах)	Т а к	Т а к	-	-	✓ <input type="checkbox"/>	-	-
	Фізичні: Наявність механічни х домішок	Можлив е попадан ня пилу, сторонні х предметі в через персона л і робоче середов ище	2	2	4	С С	Дотримання : інструкції по миттю та дезінфекції обладнання (відмітка в журналах), правил особистої гігієни персоналом	Т а к	Т а к	-	-	✓ <input type="checkbox"/>	-	-
Очи щен клітк овин и	Фізичні: Наявність механічни х домішок	Залишки крупних домішок , які не проходя ть крізь сито	2	2	4	С С	Дотримання технологічн ого процесу, повторне просіюванн я маку	Т а к	Т а к	-	-	<input type="checkbox"/>		

Змішування	Біологічні: Ріст мікрофлори	Забрудненість через обладнання, персонал, додавання клітковини	1	2	2	П С	Дотримання : інструкції по миттю та дезінфекції обладнання (відмітка в журналах), правил особистої гігієни персоналом. Вхідний лабораторний контроль	Т а к	Т а к	-	-	<input type="checkbox"/>	-	-
	Хімічні: Наявність залишків миючих та дезінфікуючих засобів	Недотримання інструкції по миттю обладнання	1	2	2	П С	Дотримання інструкції по миттю обладнання (відмітка в журналах), додаткове навчання персоналу	Т а к	Т а к	-	-	<input type="checkbox"/>	-	-

	Фізичні: Наявність механічних хдомішок	Можливе попадан няпилу, , сторонніх предметів в через робоче середовище, через персонал	2	2	4	С С	Дотримання : інструкції по миттю та дезінфекції обладнання (відмітка в журналах),п равил осо- бистої гігієни персона- лом	Т а к	Т а к	-	-	□	-	-
Охол одже ння	Біологічні: Ріст мікрофлор и	Недотри мання темпера тури та часу витримк и	3	3	9	Р	Дотримання : технологічн их інструкцій по виробницт ву продукції, інструкції по мікробіолог ічному контролю,	Т а к	Н і к	Т а к	Н і к	-	-	К Т К - 1 Б

							контроль температур и по термограмах, контроль режиму роботи, (відмітка в журналах), використання повірених ЗВТ								
Хімічні: Наявність залишків миючих засобів	Недотримання інструкції по миттю ПОУ	1	2	2	П С	Дотримання інструкції по миттю (відмітка в журналах), додаткове навчання персоналу	Т а к	Т а к	-	-	✓ <input type="checkbox"/>	-	-		
Фізичні: Наявність механічних домішок	Можливе попадання шматочків ущільн	1	2	2	П С	Дотримання інструкції по миттю та обслуговуванню (відмітка в журналах),	Т а к	Т а к	-	-	✓ <input type="checkbox"/>	-	-		

		юючих резинок					додаткове навчання персоналу								
Збері ганн я	Біологічні: Ріст мікрофлор и	Можлив ість мікробіо логічног о забрудн ення від гризунів	2	2	4	С С	Дотримання санітарних правил, встановлен ня пасток для гризунів	Т а к	Т а к	-	-	✓ <input type="checkbox"/>	-	-	
	Хімічні: неякісна тара	Можлив ість утворен ня шкідлив их речовин при контакті тари з неякісно го матеріал у з продукт ом	1	2	2	П С	Свідоцтво про аналіз/ПП щодо перевірки постачальн ика	Т а к	Т а к	-	-	✓ <input type="checkbox"/>	-	-	

Необхідно індивідуально застосовувати систему НАССР для кожної конкретної операції. Необмежено використовувати лише критичні контрольні точки, визначені для конкретного випадку в одному з Гігієнічних кодексів Codex.

Ефективність системи НАССР залежить від рівня знань та навичок, які мають керівники та співробітники. Тому необхідно продовжувати навчання персоналу на всіх рівнях. План наведено у Таблиці 2.4.2.

### Розробка операційних програм-передумов

#### Робочий лист НАССР

Табл. 2.4.2. Операційні програми передумови (ОПП)

Етап виробничого процесу	Небезпечний чинник	ОП П№	Критерії для дії ОПП	Моніторинг					Коригувальна дія/ Відповідальна особа	Записи (документи)
				Що?	Де?	Як?	Коли?	Хто?		
Приймання молока	Біологічний	ОП П-1Б	При (4±2)°С	Температура приймання	Температурний датчик	Візуальним показником виведенням на табло	Під час приймання молока	Приймальник	При підвищеній температури приймальник попереджує про це заступника директора виробництва	Журнал контролю якості молока що поступає на виробництво; Журнал приймання молока; Перелік засобів вимірювальної техніки, які

								ор а по ви ро бн иц тв у	нової партії молока	перебуваю ть в експлуатац ії та підлягають повірці;
Резе рвув ання незб иран ого моло ка	Біо логі чни й	ОП П- 2Б	При (4± 2)° С не біль ше 24 год	Тем пер ату ра охо лод жен ня	Тем пер ату рни й дат чик	Візуа льним показ ник ом вивед еним на табло	Під час резерву вання молока	Пр ий ма ль ни к мо ло ка, за ст уп ни к ди ре кт ор а по ви ро бн иц тв у	При підвищені температур и охолодженн я молока приймальни к попереджує про це слюсара КВПіАдля встановлен ня та усунення причини Перевірка: Щоденний лабораторн ий контроль	Журнал контролю якості молока що поступає на виробницт во; Журнал приймання молока; Перелік засобів вимірювал ьної техніки, які перебуваю ть в експлуатац ії  та підлягають повірці;
Коаг уляц ія	Біо логі чни й	ОП П- 3Б	Зсід анн я 25-	Тем пер ату ра	Тем пер ату рни	Візуа льним показ ник	Протяг ом зсіданн я	М ай ст ер	При невідповідн ості температур	Технологіч ний журнал виробницт

			27° С		й датчик	м виведеним на табло		це ху ви ро бн иц тв а си ру к/ м	них режимів необхідно попередити про це майстра цеху або слюсара КВПіА, для встановлення та усунення причини Перевірка: Щоденний контроль	ва сиру к/м Протокол виробітку сиру к/м Журнал контролю виробництва сиру к/м
Видалення сироватки	Біологічній	ОП П-4Б	23° С	Температура	Температурний датчик	Візуальним показником виведеним на табло	Протягом зсідання	Майстер цеху ви ро бн иц тв а си ру к/ м	При невідповідності температурних режимів необхідно попередити про це майстра цеху або слюсара КВПіА, для встановлення та усунення причини Перевірка: Щоденний контроль	Технологічний журнал виробництва сиру к/м Протокол виробітку сиру к/м Журнал контролю виробництва сиру к/м



Пастеризація та охолодження	Біологічний	КТК-2Б	90-95°С, 10 хвилин	Температура пастеризації	Температурний датчик	Візуальним показником виведеним на табло	Термо грама на протязі всього процесу пастеризації, журнал щогодини	Апаратник пастеризації та охолодження молока, майстер цеху	При зниженні температури пастеризації автоматично включається зворотній клапан. При несправності зворотнього клапану апаратник ОПУ зупиняє установку, повідомляє майстра, начальника ЛКВ, заст. директора по виробництву та інженера енергетика. Слюсар КВПіА перевіряє і виявляє причину.	Ідентифікована термограма в пам'яті реєстратора Записи в журналах: Журнал контролю роботи пастеризатора, Журнал контролю температурних режимів пастеризації молока, Технологічний журнал виробництва сиру к/м, Перелік засобів вимірювальної техніки, які перебувають в експлуатації та підлягають повірці
Промивання	Біологічний	КТК-2Б	90-95°С, 10 хвилин	Температура пастеризації	Температурний датчик	Візуальним показником виведеним на табло	Термо грама на протязі всього процесу пастеризації, журнал щогодини	Апаратник пастеризації та охолодження молока, майстер цеху	При зниженні температури пастеризації автоматично включається	Ідентифікована термограма в пам'яті реєстратора Записи в журналах:

				ер из ац ії во д и	ик	ик ом ви ве де  ни м на та бл о	ом вс ьо го пр оц ес у  па сте ри за ц ії, жу рн ал що го ди ни	ац ії, ма йс те р  це ху	зворотній клапан. При несправності зворотнього клапану апаратник зупиняє установку, повідомляє майстра, начальника ЛКВ, заст. директора  по виробництву та інженераенер гетика. Слюсар КВПіА перевіряє і вияснює причину.	Журнал контролю роботи пастеризатора, Журнал контролю температурни х режимів  пастеризації молока, Технологічни й журнал виробництва сиру к/м, Перелік засобів вимірювально ї техніки, які перебувають в експлуатації та підлягають повірці
--	--	--	--	--------------------------------------	----	--	--	--	--	---

## 2.5 Підбір технологічного обладнання

Загальна потужність підприємства 38,5 т молока за зміну.

Підбір обладнання проводиться на основі виконаного продуктового розрахунку, розробленої технологічної схеми і графіку організації технологічних процесів, які обумовлюють необхідну кількість машин, апаратів, обладнання.

Приймальне відділення

Ведучим обладнанням приймального відділення є відцентрований насос, решта технологічного обладнання підбирається однакової або вищої продуктивності для узгодження з роботою насосу.

Відповідно до норм проектування, приймання сировини на молокопереробному підприємстві проводиться протягом 3 годин.

Визначаємо необхідну продуктивність відцентрованого насосу:

$$P_{\text{насосу}} = \frac{38500}{3} = 12833,33 \text{ кг/год}$$

За каталогом технологічного обладнання обираємо відцентрований насос марки 50-3Ц7 1-15, продуктивністю 15 м<sup>3</sup>/год. Відповідний час роботи, становитиме:

$$T_{\text{дійсн}} = \frac{38500}{15000} = 2,56 \text{ год}$$

Підбираємо наступне обладнання приймального відділення лічильник марки СВШ-15, продуктивністю 15 м<sup>3</sup>/год; сепаратор-молокоочисника марки А1-ОЦМ-15 продуктивністю 15 м<sup>3</sup>/год; пластинчастий охолоджувач марки ООЛ-15 продуктивністю 15 м<sup>3</sup>/год.

Кількість резервуарів для зберігання сировини. Згідно з норм проектування необхідно передбачити сумарну ємність резервуарів для забезпечення 100% надходження молока за добу:

Обираємо вертикальні резервуари В2-ОХР-50 з робочим об'ємом 50 м<sup>3</sup>/год

$$N_{\text{рез}} = \frac{2 \cdot 38500}{50} = 2 \text{ шт}$$

Апаратний цех

Підбираємо пластинчасту пастеризаційно-охолоджувальну установку для підігріву молока до температури сепарування та пастеризації молока незбираного. Визначаємо потужність пластинчаста ПОУ:

$$P_{\text{поу}} = \frac{38500}{5,5} = 7000 \text{ кг/год}$$

Обираємо пластинчасту ПОУ марки А1-ОКЛ-10 потужністю 10 м<sup>3</sup>/год

Визначаємо дійсний час роботи:

$$T_{\text{дійсн}} = \frac{38500}{10000} = 3,85 \text{ год}$$

Для нормалізації молочних сумішей підбираємо сепаратор-нормалізатор марки Ж5-ОС2Н-С потужністю 10 м<sup>3</sup>/год.

Для тимчасового резервування вершків обираємо вертикальні резервуари марки Я1-ОСВ-4 з робочим об'ємом 4 м<sup>3</sup>. Визначаємо кількість резервуарів:

$$N_{\text{резерв.}} = \frac{3254,31}{4000} \approx 1 \text{ шт}$$

Цех виробництва сиру кисломолочного і сиркових виробів

Виробництво сиру кисломолочного здійснюється на механізованій лінії Я9-ОПТ (продуктивністю 5000 л/год)

Для сквашування суміші підбираємо резервуари марки Я1-ОСВ ємністю 6300 л.

Визначаємо кількість резервуарів

$$N_{\text{с/к}} = \frac{35245,68}{6300} = 5 \text{ шт}$$

Фасування сиру кисломолочного 5% здійснюється на фасувальному автоматі М6-АР-2Т у форми по 250 г (продуктивність -5100 уп/год):

Для виробництва сирку з какао використовуємо сир кисломолочний 5%

Для змішування компонентів при виробництві сиркових виробів використовуємо вальцівку для сиру Е8-ОПУ потужністю 2000 кг/год.

Розраховуємо тривалість приготування сиркової маси

$$T_{\text{сир.маси}} = \frac{2000 + 1871,32}{2000} = 1,93 \text{ год}$$

Для відвантаження сиркової маси до формувального апарату використовують прес-візок марки ИПКС-0,25 на 250 кг .Кількість візків :

$$N_{\text{візк}} = \frac{3871,32}{250} = 15 \text{ шт}$$

Цех виробництва вершків

Розраховуємо необхідну продуктивність пластинчастої пастеризаційно-охолоджувальної установки:

$$P_{\text{поу}} = 3254,31 / 5,5 = 591 \text{ м}^3/\text{год}$$

Підбираємо ПОУ

ОПУ-М потужністю 3000 л/год , час роботи якої становитиме :

$$T_{\text{поу}} = \frac{2832,46}{3000} = 54 \text{ хв}$$

Для гомогенізації підбираємо гомогенізатор марки А1-ОГМ-2,5 потужністю 25 00 л/год. Для резервування вершків підбираємо один резервуар марки Я1-ОСВ-4 об'ємом 4000 л.

Фасування вершків здійснюється на фасувальному автоматі М6-ОР-2Д потужністю до 50 ум/хв, час фасування триватиме

$$T_{\text{см}} = \frac{2808,5}{0,4 * 100 * 60} = 1,17 \text{ год} = 1 \text{ год} 10 \text{ хв}$$

Цех переробки сироватки

Для збору молочної сироватки в кількості **28196,54** кг, яку спрямовують на виготовлення сироватки сухої, встановлені резервуари Я1-ОСВ-10. Таких резервуарів встановлюємо в кількості 3 шт.

Для теплової обробки встановлено пластинчасту пастеризаційну установка ОПЖ-10 продуктивністю 10000 кг/год.

Час роботи установки для теплової обробки суміші:

$$T_{\text{ноу}} = \frac{28196,54}{10000} = 2,82 \text{ год}$$

Сепаратор для сироватки марки МС УДВ-621.

Для накопичення пастеризованих сумішей використовуємо 3 резервуари Я1-ОСВ-10 ємністю 10000 л.

Знаходимо кількість випареної вологи:

$$M = 28196,54 - 4241,23 = 23955,28 \text{ кг}$$

$$\text{За добу: } 23955,28 \times 2 = 47910,56 \text{ кг}$$

Підбираємо продуктивність ВВУ:

$$P = \frac{M}{T} = \frac{47910,56}{17} = 2818,27 \text{ кг / год}$$

Підбираємо ВВУ марки Віганд продуктивністю 4000 кг/год та визначаємо тривалість роботи:

$$P = \frac{M}{T} = \frac{47910,56}{4000} = 11,98 \text{ год}$$

Для проміжного резервування згущеної сироватки  $M_{\text{сиров}} = 4241,23 \times 2 = 8482,46$  кг передбачаємо 2 резервуари марки Я1-ОСВ-6 місткістю 6000 л.

Сушарки розпилювального типу характеризуються за кількістю випареної вологи із суміші за годину. Приймається, що за добу сушарка розпилювального типу може працювати 17-19 год /добу безперервно. Для того, щоб визначити продуктивність сушарки, потрібно розрахувати кількість випареної вологи за годину:

$$\text{Маса сухої сироватки: } 1571,49 \times 2 = 3142,98 \text{ кг.}$$

Маса випареної вологи при сушінні:

$$M_{\text{вип.вол.}} = M_{\text{зг.сир}} - M_{\text{сух.сир}} = 4241,23 - 1571,49 = 2669,74 \text{ кг.}$$

Розрахуємо продуктивність розпилювальної сушарки за формулою:

$$P_{\text{суш.}} = \frac{W_{\text{суш.}}}{T_{\text{еф}}}$$

$W_{\text{суш.}}$  - маса випареної вологи при сушінні, кг;

$T_{\text{еф}}$  - ефективний час роботи сушарки, год.

$$P = \frac{M}{T} = \frac{2669,74}{17} = 174,15 \text{ кг/год}$$

Отже, обираємо сушарку Ангидро – 500 продуктивністю 500 кг випареної вологи /год.

Розрахуємо дійсний час роботи сушильної установки, год:

$$P = \frac{M}{T} = \frac{2669,74}{500} = 6 \text{ год}$$

Таблиця 5. 25 – Підбір технологічного обладнання

N по р	Назва техноло гічного обладна ння	Марка, тип	Продук тив- ність	Довж ина мм	Шир ина мм	Висо та мм	Площа од. обладна ння	Кіль- кість, шт	Заг. площ а облад нання
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Приймальне відділення</b>									
1	Відцент ровий насос	50-ЗЦ7-1-15	15 м <sup>3</sup> /год	825	365	690	0,301	2	0,602
2	Лічильн ик	СВШ-15	15 м <sup>3</sup> /год	780	360	125	0,281	2	0,56
3	Сепарат ор-молокоо чисн.	А1-ОЦМ-15	15 м <sup>3</sup> /год	1300	1050	1550	1,365	4	5,46
4	Пластин частий охолодж увач	ООЛ-15	15 м <sup>3</sup> /год	2000	705	1460	1,41	2	2,82
5	Резервуа	В2-	50 000	4865	3460	8960	16,83	2	33,66

	р	ОХР-50	л						*
$\Sigma$ Фобл. = 9,44 м <sup>2</sup>									
<b>Апаратний цех</b>									
6	Пластинчаста ПОУ	А1-ОКЛ-10	10м <sup>3</sup> /год	4100	4200	2500	17,22	1	17,22
7	Сепаратор-вершковідділювач	Ж5-ОС2Н-С	10 м <sup>3</sup> /год	1200	750	1780	0,9	2	1,8
8	Резервуар для вершків 25 %	Я1-ОСВ-4	4000 л	2900	2535	3380	7,35	1	7,35
$\Sigma$ Фобл. = 28,54м <sup>2</sup>									

<b>Відділення виробництва сиру кисломолочного та сиркових виробів</b>									
10	Змішувач	Е8-ОПУ	2000 кг/год	2190	1010	1540	2,2	2	4,4
11	Коагулятор	Я9-ОПТ	10000 л	4350	2340	3000	10,2	6	61,1
12	Лінія	Я9-ОПТ	2500 кг/год	18000	12000	3300	216	1	216*
13	Фасувальний автомат для сиру кисломолочного	М6-АР-2Т	100 уп/хв	6500	1800	2300	11,7	1	11,7
$\Sigma$ Фобл. = 78,76м <sup>2</sup> *									
<b>Відділення виробництва сухої молочної сироватки</b>									
19	Резервуари	Я1-ОСВ-10	10000кг г.	2900	2535	3380	7,35	3	29,4
20	Сепаратор	МС УДВ-621	10 м <sup>3</sup> /ГОД	1475	910	2072	1,3	2	2,6

21	Пластинчаста ПОУ	A1-ОКЛ-10	10м <sup>3</sup> /год	4100	4200	2500	17,22	1	17,22
22	Вакуум-апарат "Віганд"	"Віганд"	4000 кг/год.	8000	6000	5000	48	1	48
23	Розпилювальна сушарка	Ангидро-500	500	12000	12000	12100	144	1	144
24	Дозатор	B6-ОФГ-	190 міш./год.	4063	1463	2900	5,9	1	5,9
Σ Fобл=247,12 м <sup>2</sup>									

## 2.6 Сучасні способи миття технологічного обладнання

Вдосконалений процес миття обладнання визначається ретельною послідовністю етапів, які гарантують ефективність та безпеку виробничих процесів. Початковим кроком є підготовка обладнання до циркуляційного миття, включаючи закриття кранів та встановлення заглушок. Далі, використовуючи теплу воду, здійснюється промивання для повного видалення залишків молока, щоб забезпечити бездоганну чистоту. Наступним етапом є промивання миючим розчином протягом 10-15 хвилин, під час якого відбувається ефективне видалення забруднень. Після цього проводиться споліскування теплою водою для повного видалення залишків миючого розчину, а також дезінфекція, яка здійснюється одним із визначених методів. У випадку використання розчинів хлору, обладнання повторно ополіскується від залишків розчину хлору та від неприємного запаху хлору. Контроль якості миття та дезінфекції трубопроводного обладнання та інвентарю проводиться перед початком робочого процесу, з відбором промивних рідин для подальшого аналізу. Цей систематичний підхід гарантує найвищий стандарт чистоти та безпеки обладнання для надійності виробничого середовища.

У вирішальний момент забезпечення бездоганної чистоти обладнання, молочні фермери виявляють високий інтерес до інноваційних засобів для миття та дезінфекції. Останнім часом на передній план виходять новаторські рішення, і серед них виділяються дезінфікуючі засоби, створені на основі стабілізованої оцтової кислоти та перекису водню. Наприклад, в практиці з'явилися ефективні розчини, такі як ТМС Вімол з концентрацією від 0,3% до 0,5%, ТМС Тріас-А з вмістом від 0,3% до 0,5%, ТМС Десмол у діапазоні від 1,8% до 2,3%. Додатково, використання розчину кальцинованої соди у концентрації від 1,5% до 2,0% або розчину хлорного вапна з активним хлором у діапазоні 150-200 мг/л надає широкий спектр засобів для повноцінного забезпечення гігієнічної безпеки. Цей прогресивний підхід до вибору засобів для очищення обладнання вказує на відкриття нових можливостей у сфері молочного виробництва, де висока якість та безпека стають невід'ємною частиною щоденної діяльності. Застосування таких інновацій сприяє не лише забезпеченню стерильності у виробничому середовищі, але й вдосконаленню ефективності молочного процесу в цілому.

На сучасних молочних підприємствах, щоб піднести планку якості готової продукції, впроваджується високотехнологічна система миття молочної сировини. Серцем цієї інноваційної ініціативи є СІР-станція (Cleansing in Place) - унікальне обладнання модульного типу, виготовлене з корозійностійкої нержавіючої сталі. СІР-станція відзначається своєю здатністю виконувати завдання підготовки, підігріву та циркуляції миючих розчинів всередині технологічного обладнання та трубопроводів, не потребуючи їх розбирання. Це автоматичне обладнання спрощує процес видалення забруднень, роблячи його ефективним та економічно вигідним. Завдяки впровадженню такої системи миття, підприємства молочної промисловості досягають не лише високого стандарту гігієни та якості, але і значно підвищують продуктивність, збільшуючи ефективність виробничих процесів. СІР-станція стає ключовим

елементом сучасної стратегії управління якістю на шляху до досягнення виняткових результатів у молочному виробництві.

Кожен об'єкт чи група об'єктів на сучасному підприємстві є унікальною, і для кожної з них визначено індивідуальну програму миття. Ця програма налаштована відповідно до конкретних етапів та часу миття, а також з урахуванням необхідної витрати, температури і концентрації миючих і дезінфікуючих розчинів. Такий індивідуальний підхід до програми миття визначається нашим прагненням до вдосконалення та адаптації технологічних процесів, щоб забезпечити найкращі умови для кожного етапу виробництва. Це не просто програма миття – це персоналізований підхід до догляду за обладнанням, що визначає наше прагнення до найвищих стандартів в сфері санітарії та якості виробництва.

На завершальному етапі виробничого циклу головне завдання - забезпечити максимальну чистоту та ефективність трубопроводів. Процедура ретельного миття починається з від'єднання трубопроводів від іншого обладнання, забезпечуючи надійне відсічення заглушками та перевірку кранів для неперервної циркуляції миючих розчинів. Трубопроводи оточують увагою, яка виражена в послідовному виконанні етапів миття. Їх ретельно промивають теплою водою (35...40 °C) протягом 3...5 хвилин. Крани, заглушки та насоси піддаються окремому процесу чищення щітками в миючому розчині (45...50 °C), після чого обполіскують водою та дезінфікують шляхом занурення в бак з дезінфікуючим розчином на 3...5 хвилин, а потім знову обполіскують водою. Після повернення трубопроводів до системи та їх приєднання до ємностей з мийними розчинами, ми докладаємо зусиль, щоб пропустити мийний розчин (60...65 °C) протягом 5...7 хвилин за допомогою насоса. Цей детальний підхід до процесу миття гарантує не лише бездоганну чистоту трубопроводів, але і надійність, довговічність та високий стандарт санітарії всієї системи.

В процесі управління бездоганністю та стандартами гігієни на молочному підприємстві, особливий акцент робиться на систематичне та ретельне миття

емностей для зберігання молока та інших молочних продуктів. Ця процедура є невід'ємною частиною виробничого циклу та виконується після кожного спорожнення для забезпечення максимальної чистоти та збереження якості продукції. Мийний та дезінфікуючий розчин виготовляють у відрах з урахуванням температурного режиму (45...50 °C), що оптимально підтримує ефективність процесу. Звертаючи увагу на зовнішню поверхню цистерни, проводимо її промивання теплою водою (35...40 °C), а внутрішню поверхню ретельно очищаємо за допомогою щітки. Після цього здійснюється обполіскування водою та дезінфекція, при цьому залишки дезінфікуючого засобу видаляються водою зі шланга, гарантуючи повну безпеку та відповідність нормам якості. Не менш важливою є процедура миття вершковідділювачів і молоковідділювачів, яку проводимо одночасно з миттям пастеризаційних апаратів. Цей координований підхід дозволяє забезпечити високий стандарт санітарії та ефективності у всіх аспектах виробництва молочних продуктів.

Промивання пастеризаторів виконується після припинення їх роботи, але не рідше, ніж кожні 6-8 годин при постійному функціонуванні. Процедуру виконують, підключаючи апарат до системи та з'єднуючи його з балансовим баком для подальшого налиття розчину. Промивання здійснюється методом циркуляції. Одночасно з промиванням трубопроводу проводиться промивання насоса. Всю систему очищують теплою водою (35-40 °C) для повного видалення залишків молока і вершків, а потім проводять промивання миючим розчином (60-65 °C) протягом 5-7 хвилин через неї.

Необхідно виконувати очищення гомогенізатора згідно з інструкцією з експлуатації обладнання. Підприємства використовують насос для надання гарячої води (35-40 °C) з балансового бака, який наповнюється миючим і дезінфікуючим засобом. Пасажі гомогенізатора промиваються водою і виливаються в каналізацію.

Обладнання можна також піддавати дезінфекції за допомогою пари. Процедура дезінфекції парою триває від 3 до 5 хвилин при тиску 1 бар. Для приготування дезінфекційного розчину використовується вода з водопровіду, що відповідає стандартам ДСТУ 7525:2014. Спосіб та якість миття та дезінфекції посуду контролюються згідно з інструкцією з миття та дезінфекції, яка діє на молочних підприємствах. Миючі та дезінфікуючі засоби перевіряються в лабораторії заводу.

## 2.7. Розрахунок площі виробничих приміщень

### *Площа приймально-миючого відділення*

Продуктивність насосу приймання молока становить 15 м<sup>3</sup>/год .Визначаємо кількість автоцистерни на яких молоко надходить на підприємство:

$$N_{a/ц} = \frac{15000}{6300} = 3 \text{ шт}$$

Загальний час операції приймання і миття цистерни :

$$T_{\text{заг}} = T_{\text{пр}} + T_{\text{д}} + T_{\text{м}} = 2 * (4 + 20 + 14) = 76 \text{ хв,}$$

де  $T_{\text{пр}}$ —час приймання молока (20 хв);

$T_{\text{д}}$ —час допоміжних операцій (3...5 хв.);

$T_{\text{м}}$ —час миття цистерни(11....14 хв)

Розраховуємо кількість постів приймання молока:

$$P_{\text{ПМП}} = \frac{76}{60} = 1,3 \approx 2 \text{ шт}$$

Площа 1-го поста ПМВ становить 76 м<sup>2</sup> з сіткою колон 6\*6,тоді площа приймально-миючого відділення для автоцистерни :

$$F_{\text{ПМВ}} = 2 * 76 = 152 \text{ м}^2$$

*Площа приймального відділення*

$$F_{п.в} = (0,602 + 0,56 + 5,46 + 2,82) * 4 = 37,76 \text{ м}^2$$

Загальна площа приймального відділення з урахуванням площ неврахованого обладнання:

$$F_{п.в} = \frac{37,76}{36} = 1 \text{ буд. кв}$$

*Площа апаратного відділення*

$$F_{а.в} = (9,15) * 4 + 17,22 = 53,82 \text{ м}^2$$

$$F_{а.в} = \frac{53,82}{36} = 1,5 \text{ буд. кв}$$

*Площа цеху сиру кисломолочного і сиркових виробів*

$$F_{с.г} = (21,4 + 3,7 + 4,3 + 6,43) * 4 + 148 + 31,2 = 429,5 \text{ м}^2$$

$$F_{с.г} = \frac{429,5}{36} = 12 \text{ буд кв}$$

*Площа цеху вершків питних*

$$F_{см} = (13,3 + 2,5 + 3,64) * 4 + 8,53 = 85 \text{ м}^2$$

$$F_{см} = \frac{85}{36} = 2,5 \text{ буд. кв}$$

*Площа цеху сироватки сухої*

$$F = K \cdot \sum F_i = 4 \times 131,23 = 424,92 \text{ м}^2$$

2. Визначення площі цеху у буд. кв.:

$$F_{а.в.} = \frac{424,92}{36} = 12 \text{ буд. кв.}$$

*Розрахунок площ холодильних камер*

1.) Камера зберігання для сиру та паст сиркових

$$F_{кам} = \frac{m_{пр} \times \tau_{збер}}{q} = \frac{(1871,32 + 2000 + 2500) \times 0,75}{570} = 59,2 \approx 1,5 \text{ буд. кв}$$

Де  $m_{пр}$  – маса продукту,

$\tau_{\text{збер}}$  – час зберігання продукту на підприємстві (для кисломолочних продуктів – 0,75 діб),

$q$  – кількість продукції, що зберігається ( $q = 570$ )

2.) Камера зберігання для сухої сироватки

$$F_{\text{кам}} = \frac{m_{\text{пр}} \times \tau_{\text{збер}}}{q} = \frac{2079,9 \times 20}{1112} = 37,5 \approx 1,5 \text{ буд. кв}$$

Де  $m_{\text{пр}}$  – маса продукту,

$\tau_{\text{збер}}$  – час зберігання продукту на підприємстві (для сухих продуктів – 20 діб),

$q$  – кількість продукції, що зберігається ( $q = 1112$ ).

### Зведена таблиця розрахунку площ приміщень 2.7.1

Найменування приміщення	Площа	
	Розрахункова	Будівельна (компоновочна)
	М <sup>2</sup>	Буд.кв(36 м <sup>2</sup> )
Приймально-миюче відділення	152	4
Приймально-апаратний цех	91,58	2,5
Цех виробництва сиру кисломолочного і сиркових виробів	429,5	12
Цех виробництва вершків питних	85	2,5
Цех виробництва сироватки сухої	424,92	12
Камери зберігання	59,2	2,5
Приймальна лабораторія		1
Виробнича лабораторія		2
Відділення централізованого миття		2
Підсобні приміщення		0,5
Побутові приміщення		1
Склад тари і упаковки		1
Склад допоміжних матеріалів		1
Санітарні зони		1
Всього	1665,0	45,0

### **РОЗДІЛ 3. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ТА ОХОРОНА ПРАЦІ**

Однією з ключових обов'язків власника (керівника) є створення в усіх структурних підрозділах таких умов праці, які відповідали б нормативним актам і гарантували б права працівників, що закріплені в законодавстві про охорону праці. Для досягнення цієї мети власник забезпечує ефективне функціонування системи управління охороною праці:

- створює відділи з охорони праці та призначає відповідальних посадових осіб, які вирішують конкретні аспекти охорони праці, розробляє та впроваджує комплексні заходи для виконання основної мети;

- формує безпечні умови праці;

- усуває причини, що можуть призвести до нещасних випадків і професійних захворювань;

- керує проведенням лабораторних досліджень щодо умов праці та атестації робочих місць;

- розробляє та схвалює положення, інструкції та інші нормативні документи з охорони праці;

- забезпечує постійний контроль за дотриманням працівниками технологічних процесів, правил обслуговування машин, механізмів, устаткування та інших засобів виробництва;

- організовує просвітницьку діяльність стосовно безпечних засобів праці та співпрацює з працівниками у сфері охорони праці;

- негайно приймає заходи для допомоги постраждалим у разі виникнення надзвичайних ситуацій та нещасних випадків на підприємстві.

Забезпечення безпечних та нешкідливих умов праці на виробництві лежить на плечах власника, який відмовляється вимагати від працівника виконання завдань, що можуть бути небезпечними для нього та оточуючих. Законодавство чітко визначає сферу відповідальності працівника у цьому плані,

адже саме це дозволяє забезпечити відповідний рівень безпеки на виробництві. Серед головних обов'язків працівника перше місце займає уважне відношення до навчання та інструктажу, організованих власником для ознайомлення з вимогами нормативних актів з охорони праці, а також правилами обслуговування техніки та обладнання. Працівник повинен розуміти, що закон вимагає проходження навчання та інструктажу для учасників праці, і тих, хто не відповідає цим вимогам, заборонено займатися роботою. У випадку, якщо власник не виконує встановлені строки для проведення регулярних навчань, працівник відзначає про це у керівника.

На фоні сучасних виробничих реалій важливо визнати, що безпека праці – це не просто формальний стандарт, але й необхідний компонент ефективної та безпечної робочої діяльності. Кожен працівник має бути насичений неухильним дотриманням вимог безпеки, оскільки саме це є запорукою запобігання численним аваріям та нещасним випадкам на виробництві. У своєму професійному повсякденні працівникам варто постійно усвідомлювати, що будь-яке порушення технологічного процесу, неправильне використання засобів індивідуального чи колективного захисту, або недотримання інших вимог безпеки праці може призвести до серйозних наслідків. Навіть маленька недбалість може визначити подальший хід подій і вплинути на безпеку всього колективу. Наголошується, що законодавством передбачено відповідальність за подібні ситуації. Якщо нещасний випадок трапляється через невиконання працівниками встановлених нормативів щодо охорони праці, розмір одноразової допомоги може бути зменшений згідно з розрахунками, які здійснює трудовий колектив. Крім того, внесені доповнення до Кодексу про адміністративні порушення передбачають накладання штрафів на працівників за порушення вимог законодавчих та інших нормативних документів про охорону праці. Це спрямовано на створення ефективного механізму контролю та покарання за будь-які дії, що можуть порушити безпеку на роботі.

Забезпечення безпеки праці – це не лише правова норма, а й життєво важливий аспект у сучасному робочому середовищі. Однією з ключових вимог до забезпечення безпеки праці є обов'язкове використання відповідного спецодягу, спецвзуття та запобіжних пристосувань кожним працівником під час роботи.

З метою попередження можливих ризиків та забезпечення оптимальних умов праці, кожен працівник, який займається важкими роботами або працює в умовах, що можуть бути шкідливими чи небезпечними, зобов'язаний проходити попередні та періодичні медичні огляди згідно зі статтею 17 Закону України "Про охорону праці". Це є важливим етапом в забезпеченні не лише фізичного, але й психічного здоров'я працівників. Особливу увагу приділяється захисту молодших працівників, оскільки вони є особливо вразливими до впливу робочих умов. Проходження попереднього медичного огляду при прийнятті на роботу та регулярні перевірки до досягнення 21-го року є обов'язковими для всіх працівників молодше 18-ти років, незалежно від характеру їхньої роботи. Це забезпечує додатковий рівень захисту для молодших працівників та сприяє їхньому здоров'ю та безпеці.

У разі будь-якого погіршення стану здоров'я працівника, незалежно від віку, можливість проведення позачергового медичного огляду на його власне прохання чи за ініціативою роботодавця визначається з метою своєчасного виявлення та вирішення проблем зі здоров'ям. Таким чином, систематичні медичні огляди стають не лише юридичним стандартом, але і практичним кроком у напрямку створення безпечного та здорового робочого середовища для всіх працівників.

Зобов'язання проходження обов'язкового медичного огляду є не лише нормою, але й важливою ланкою у системі забезпечення безпеки на роботі. В разі ухилення працівників від цієї процедури, на них може бути застосована дисциплінарна відповідальність, що може призвести до їхнього відсторонення від роботи без збереження заробітної платні. Це наголошується відповідно до

статті 159 Кодексу законів про працю України. Важливим елементом професійної відповідальності працівника є співробітництво з власником підприємства у створенні безпечних та нешкідливих умов праці. Працівник повинен виявляти особистий інтерес до цього питання, вживаючи заходів для усунення будь-якої потенційно небезпечної виробничої ситуації. Це включає в себе вчасне інформування посадових осіб про будь-яку загрозу, яка може призвести до нещасного випадку чи аварії. Підкреслюється, що ця взаємодія стає ключовою складовою культури безпеки на робочому місці. Проактивна участь працівників у забезпеченні безпеки своєї та колективної праці дозволяє створити ефективний механізм попередження ризиків і забезпечити безпечне працевлаштування для всього колективу.

Визначення обов'язків працівників та власників підприємства є ключовим аспектом створення безпечного та продуктивного робочого середовища. Деталізація цих обов'язків відбувається через локальні нормативні акти, такі як правила внутрішнього трудового розпорядку та колективний договір підприємства. В межах цих документів можуть бути визначені конкретні механізми інформування працівників керівника про потенційно небезпечні ситуації. Також може бути розкрито перелік дій, які працівник повинен вжити в разі виникнення небезпеки для запобігання серйозним наслідкам. Зокрема, у цих актах може бути визначений чіткий порядок підтвердження небезпечної виробничої ситуації, при якій працівник має законне право відмовитись від виконання роботи. Паралельно цьому, згідно з принципами безпеки праці, деталізація обов'язків може також включатися в трудовий договір. Це створює додатковий рівень узгодження між сторонами та визначає взаємні зобов'язання, спрямовані на забезпечення безпеки та високого стандарту робочих умов. Такий підхід дозволяє кожному учаснику працевлаштування чітко розуміти свої обов'язки і відповідальність у сфері охорони праці.

Порушення обов'язків, які виникають із необхідності співпраці з власником у створенні безпечних умов праці, несе за собою можливі наслідки у

сфері дисциплінарного впливу відповідно до положень статті 147 Кодексу законів про працю України. Процедури, які можуть бути застосовані, включають догану та навіть можливість звільнення працівника. Такий захід впливу, як звільнення, не обмежується тільки працівниками; він може бути розширений і на керівників, особливо у випадках, коли вони раніше вже привертались до відповідальності. Працівник підлягає відповідальності відповідно до пункту 3 статті 40 Кодексу законів про працю України, в той час як керівник працівника може бути притягнутий до відповідальності за пунктом 1 статті 41. Процес притягнення до дисциплінарної відповідальності розпочинається з одержання письмового пояснення від порушника, згідно з положеннями статей 148 та 149 Кодексу. Такий підхід спрямований на врегулювання конфліктів і виявлення порушень у місячний строк з моменту виявлення порушення. Важливо відзначити, що загальний контроль за дотриманням норм охорони праці лежить на плечах державних та відомчих інспекцій, таких як Держгіртехнагляд та Держенергонагляд, а також на відомчих комісіях та професійних спілках. Це визначає важливість спільної відповідальності для забезпечення безпеки на роботі та додержання стандартів охорони праці.

Згідно із Законом України «Про охорону праці» та іншими відповідними нормативними актами, кожен трудящий має невід'ємне право на отримання інформації про стан безпеки праці. Цю інформацію можна здобути шляхом вивчення інформаційного буклету, що розміщений на видному місці, дошки оголошень чи спеціального стенду. Завдання інженера з техніки безпеки або відповідальної особи згідно з внутрішнім розпорядком підприємства – забезпечити, щоб ця інформація була доступною та зрозумілою для всіх працівників.

Щоб забезпечити високий рівень безпеки, проводиться регулярний інструктаж, який може бути як плановим, так і неплановим. Ці заходи здійснюються інженером з техніки безпеки чи відповідальною особою,

визначеною внутрішнім розпорядком підприємства. В ході цих інструктажів здійснюється облік та ведеться журнал проведення заходу, що сприяє стеженню за регулярністю та якістю проведення інструктажів. Інженер також відповідає за оновлення та адаптацію інформаційних стендів до останніх вимог техніки та технологій. Важливо також, щоб інженер забезпечував особистий інструктаж при зміні техніки чи технологій та гарантував доступність та правильне використання індивідуальних засобів безпеки для кожного працівника. Цей комплекс заходів допомагає створювати найбезпечніше робоче середовище та зберігати стабільний рівень безпеки праці на підприємстві.

Великі підприємства в багатих регіонах, враховуючи свої унікальні особливості, активно працюють над створенням власних систем охорони праці, які включають в себе ефективну організацію виробництва і комплексну підготовку персоналу. Важливим аспектом для всіх суб'єктів господарювання та підприємств України є спільна мета - створення національного інформаційного центру з охорони праці. Національний інформаційний центр є ключовим елементом, що сприяє обміну найкращими практиками та актуальною інформацією щодо охорони праці між підприємствами та суб'єктами господарювання. Крім цього, акцент робиться на підготовці національних кадрів, орієнтованих на високі стандарти безпеки та здоров'я праці. Важливим етапом є розроблення та постійне вдосконалення національної програми з охорони праці. Ця програма має на меті забезпечення не тільки безпеки на робочих місцях, а й активного зменшення ризиків і рівня травматизму на виробництві. Такий комплексний підхід підтримується впровадженням сучасних технологій та інновацій, що сприяють збереженню життя та підвищенню якості праці на всіх рівнях економіки країни.

У сучасному виробництві нового асортименту молочних продуктів, забезпечення безпеки та ефективності праці працівників є найважливішим аспектом. Щоб забезпечити оптимальні умови праці та запобігти можливим

ризикам для здоров'я працівників, необхідно взяти конкретні заходи з профілактики.

По-перше, важливо насичувати працівників не лише робочими завданнями, але й необхідною порцією інформації та навичок, щоб їхня праця у виробництві нового асортименту молочних продуктів була не лише продуктивною, але й абсолютно безпечною. Організація регулярних тренінгів стає важливим етапом в цьому процесі, де працівники здобувають знання про правильне використання обладнання, взаємодію з хімічними речовинами та дотримання високих стандартів гігієни. Ці тренінги не лише надають необхідні знання, але і створюють атмосферу взаємопідтримки та взаєморозуміння серед колективу, що допомагає кожному працівнику відчувати себе захищеним та впевненим в своїх діях на робочому місці. Такий підхід до профілактики не лише забезпечує безпеку працівників, але й сприяє формуванню єдиної команди, готової до викликів виробництва.

Другий ключовий аспект, який варто враховувати в контексті забезпечення безпеки та добробуту працівників у виробництві нового асортименту молочних продуктів, - це впровадження системи відслідковування та комплексного контролю за умовами праці. Регулярні медичні обстеження стають невід'ємною складовою цієї системи, надаючи можливість вчасно виявляти та аналізувати будь-які показники негативного впливу виробництва на здоров'я працівників. Крім того, не менш важливим є контроль за умовами праці виробничих приміщень. Відслідковування та регулювання вентиляції, температурного режиму та рівня шуму стають ефективними інструментами профілактики. Система вентиляції повинна забезпечувати не лише ефективне виведення шкідливих речовин, але й забезпечувати свіже та очищене повітря для працівників. Точний контроль температури та шуму дозволяє уникати перегріву або замерзання працівників, а також зменшує вплив непотрібного шуму на їхнє психоемоційне становище. Впровадження цих заходів сприятиме створенню оптимального та безпечного робочого середовища, де працівники

зможуть ефективно функціонувати, не ризикуючи своїм здоров'ям та комфортом.

Третім ключовим елементом у створенні оптимального робочого середовища для працівників, які займаються виробництвом нового асортименту молочних продуктів, є акцент на створенні здоров'язберігаючого простору. Забезпечення відповідних умов для відпочинку та розташування зон відпочинку стає не лише засобом збереження фізичного, але й психічного здоров'я працівників. Створення комфортних та затишних зон для відпочинку важливе не лише для фізичного відновлення, але і для збереження емоційного стану колективу. Відпочинок у спеціально облаштованих місцях дозволяє працівникам відірватися від рутини, зняти стрес та повернутися до роботи з новими силами.

Остаточо, важливо пам'ятати, що найефективнішою профілактикою є поєднання зусиль всіх сторін: керівництва, спеціалістів з безпеки праці та самих працівників. Тільки спільна робота може забезпечити високий рівень безпеки та комфорту на робочому місці.

Виробництво нових молочних продуктів, хоча і динамічна галузь, несе певні особливості та фактори ризику, пов'язані з професійними захворюваннями серед працівників. Детальний аналіз цих факторів дозволяє розглянути не лише технічні, але й організаційні аспекти управління ризиками.

Один із основних факторів ризику - це експозиція хімічним речовинам під час виробництва. Контакт з певними хімічними компонентами може викликати алергічні реакції та інші професійні захворювання. Для управління цим ризиком необхідно встановити та дотримуватися строгих протоколів безпеки при роботі з хімічними речовинами, а також надавати працівникам необхідний захисний одяг та обладнання. До інших факторів ризику виробництва молочних продуктів відносяться механічні травми, пов'язані з роботою з обладнанням та іншими індустриальними пристроями. Щоб

управляти цим ризиком, важливо вдосконалювати системи безпеки та навчати працівників правильному використанню техніки та устаткування.

Організаційний стрес та перевантаження праці також можуть викликати професійні захворювання. Для управління цими аспектами слід регулярно проводити оцінку робочого навантаження, оптимізувати робочі процеси та надавати працівникам можливість налагоджувати баланс між професійним та особистим життям. Загальна стратегія включає в себе поєднання технічних і організаційних заходів для забезпечення безпеки та здоров'я працівників у виробництві нових молочних продуктів. Ретельна попередня оцінка ризиків та систематичне впровадження заходів можуть значно зменшити вплив негативних факторів на професійне здоров'я персоналу.

Початковим та фундаментальним етапом у забезпеченні безпеки та здоров'я працівників у сфері виробництва нових молочних продуктів є проведення систематичних та надійних навчальних заходів. Цей процес повинен включати різноманітні освітні ініціативи, спрямовані на розкриття основних аспектів безпеки та здоров'я в контексті даної галузі. Регулярні тренінги стають кардинальним засобом передачі необхідної інформації, де працівники мають можливість вивчати та освоювати сучасні методи та стратегії забезпечення безпеки. Лекції, доповнені візуальними матеріалами та прикладами з реального виробничого процесу, сприяють більш глибокому розумінню конкретних аспектів безпеки на робочому місці. Важливою частиною цього підходу є відзначення та публічне визнання найкращих практик у сфері безпеки серед працівників. Це може стати джерелом мотивації для всього колективу, визначаючи приклади ефективної безпекової поведінки та підтримуючи культуру взаємопідтримки та відповідальності. При організації навчання важливо не лише викладати загальні принципи безпеки, а й детально розкривати конкретні ризики, пов'язані із різними аспектами роботи на виробництві молочних продуктів. Такий індивідуалізований підхід допомагає

працівникам визнати потенційні небезпеки та усвідомити важливість їхньої власної ролі в забезпеченні безпеки на робочому місці.

Реалізація практичної частини в управлінні безпекою на робочому місці передбачає впровадження ініціатив, спрямованих на активну участь працівників у процесі забезпечення безпеки та підвищення якості робочого середовища. Регулярні наради, на яких працівники мають можливість вільно обговорювати свої побоювання та надавати конкретні приклади ризикових ситуацій, стають ключовим інструментом в цьому процесі. Під час цих нарад важливо створити відкрите та довірче середовище, де працівники можуть відчувати, що їхні голоси є важливими для поліпшення умов праці. Це не лише дозволяє виявляти потенційні проблеми, але й сприяє формуванню колективного підходу до їхнього вирішення. Додатковою ефективною ініціативою є впровадження системи анонімного звітування. Це дає працівникам можливість ділитися інформацією про можливі небезпеки чи проблеми без обов'язкового вказівання свого імені чи посади. Такий підхід зменшує бар'єри страху перед можливими негативними наслідками та сприяє виявленню та вирішенню проблем на ранніх етапах. Такі ініціативи взаємодії та залучення працівників до процесів управління безпекою допомагають створити культуру, де попередження ризиків та безпека стають спільним завданням всього колективу, а не лише обов'язком вищого рівня управління.

Створення культури безпеки також має велике значення. Впровадження системи поощрень для тих, хто виявляє особливу увагу до безпеки, може надихати інших на активну участь у програмах профілактики. Необхідно також постійно оновлювати навчальні матеріали та інформаційні ресурси, щоб працівники завжди мали доступ до актуальної інформації щодо ризиків та методів їхнього управління.

Такий комплексний підхід до підвищення обізнаності та профілактики допоможе створити ефективну систему безпеки, де працівники свідомо беруть участь у забезпеченні безпеки та здоров'я як власного, так і своїх колег.

## ВИСНОВОК

У результаті досліджень та розробок, проведених у магістерській роботі, визначено не лише актуальність, але й високий потенціал впровадження новаторських підходів у виробництві сиркових продуктів. Особливу увагу приділено мікробіологічному та технічно-хімічному контролю виробничих процесів, що сприятиме забезпеченню високої якості продукції.

Внаслідок проведених у магістерській роботі досліджень та наукових розробок, виявлено актуальність, значний потенціал впровадження новаторських підходів у виробництво сиркових продуктів.

Проект цеху, спрямований на виробництво сирків із використанням клітковини рослинної, враховує не лише технічні аспекти, але й споживчі уподобання населення, аналіз ринку молочної сировини, а також переваги використання альтернативних джерел вуглеводів. Введення розробленої технології на підприємство з потужністю переробки 77 тонн молока за добу обіцяє ефективне використання ресурсів та розширення асортименту продукції.

Запропонована система управління безпечністю харчових продуктів та впровадження системи НАССР свідчать про високий рівень відповідальності перед виробником та споживачем. Це не лише сприяє підвищенню конкурентоспроможності продукції на ринку, але й гарантує безпеку та якість для кінцевого споживача. Тож, отримані результати досліджень вказують на перспективність впровадження удосконаленої технології сиркового виробу на підприємствах молочної галузі, що може призвести до створення високоякісних продуктів з використанням інноваційних рішень.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Новгородська Н., Берник І. Розробка технології сиркових паст з харчовими волокнами. *Продовольчі ресурси*. 2022. No 10 (18). С. 100–108.
2. Turchyn I., Zalensky M., Voychishin A. Розроблення технології сиркових паст з комбінованим складом. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Food Technologies*. 2018. No 20 (85). P. 24–28.
3. Рожковська А. В. Сучасні тенденції у виробництві плодово-ягідних наповнювачів. *Вісник студентського наукового товариства «ВАТРА» Вінницького торговельно-економічного інституту КНТЕУ*. 2018. Вип. 59. С. 245–253.
4. Bhatta S., Stevanovic Janezic T., Ratti C. Freeze-drying of plant-based foods. *Foods*. 2020. No 9 (1). P. 87.
5. Перспективи розширення асортименту сухих десертних молочних сумішей / А. Г. Пухляк, Г. П. Калініна, С. В. Мерзлов, О. П. Гребельник // *Вісник Сумського національного аграрного університету: науковий журнал. Серія "Тваринництво"* .- 2013 .- Вип. 7 (23) .- С. 183-185.
6. Апаткін, М. П., Таран, О. С., & Гребельник, О. П. Перспективи використання топінамбуру у молочній промисловості. *Новітні технології виробництва та переробки продукції тваринництва, харчові технології*, 65-67.
7. Сумський, Н. А. У. ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ЯДРА СОНЯШНИКОВОГО НАСІННЯ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ СИРНОГО КИСЛОМОЛОЧНОГО ПРОДУКТУ. *МАТЕРІАЛИ*, 312.
8. Соловійов, Н. А. Альбумінний продукт з клітковиною / Н. А. Соловійов, А. В. Тимчук // *Сучасні тренди і перспективи в галузі переробки м'яса і молока : програма та тези матеріалів IV Міжнародної науково-практичної конференції, 21 вересня 2023 р., м. Київ. – Київ : НУХТ, 2023. – С. 94-95*
9. Малярєнко Т. В. Вплив рослинних компонентів на консистенцію кисломолочних згустків. *Науковий вісник «Асканія-Нова»*. 2015. No. 8. С. 68-78.
10. Пелих, В. Г., В. В. Шишман, and С. В. Ушакова. "Особливості виробництва м'яких сирів з використанням рослинної клітковини." (2021).

11. Патент Україна No 51464, А 23 С 9/13 /Грек О.В., Поліщук Г.Є., Українець А.І. та ін. // Спосіб виробництва сиркового продукту. Опубл. 15.11.2002.
12. Пат. No 90267 Україна, МПК А 23С 23/00. Спосіб одержання запіканки / Дейниченко Г.В., Колесніченко Т.О., Івашина Л.Л., Лазарева Т.А., Вілков С.М., Шаталова А.С.; заявник та патентокористувач Українська інженерно-педагогічна академія (УПА) – No 201308939; заявл. 16.07.2013; опубл. 26.05.2014, Бюл. No10.
13. Патент 94248 UA , МПК А23С/127 (2006.01) Кефір для геродієтичного харчування / Козачук О. А., Пономаренко В. В. ; заявник Національний університет харчових технологій . — № а 201404012 ; заявл.14.04.2014 ; опубл. 10.11.2014, Бюл. № 21, 2014 р
14. Сенченко О. В., Сенченко В. О., Терехов О. В. та ін. "Борошно висівкове як ефективний компонент функціональних харчових продуктів" // Технологія і техніка харчової промисловості. - 2018. - № 3 (44). - С. 59-62.
15. Висівки гречані: хімічний склад, біологічна активність, використання в харчовій промисловості // Сільськогосподарська наука та харчова промисловість. - 2019. - Т. 10, № 2. - С. 129-132.
16. Дубровська Т. Є., Дорошенко В. О., Климкін І. В. та ін. "Дослідження та аналіз хімічного складу гречаного борошна" // Харчові технології і товарознавство. - 2020. - № 1. - С. 91-95
17. Безпека життєдіяльності та охорона праці : підручник / В. В. Сокурєнко, О. М. Бандурка, С. М. Бортник та ін. ; за заг. ред. В. В. Сокурєнка ; Харків. нац. ун-т внутр. справ. – Харків : ХНУВС, 2021. – 308 с. ISBN 978- 966-610-248-8
18. Власенко В.В., Машкін М.І., Бігун П.П. «Технологія виробництва і переробки молока та молочних продуктів». Вінниця; ГІПАНІС 2001. 364 с.
19. Сирохман І. В. Товарознавство пакувальних товарів і тари: підручник для студ. вищ. навч. закл.] / І. В. Сирохман, В. М. Завгородня. - К.: Центр учбової літератури, 2009.— 616 с. - ISBN 978-966-364-800-2.
20. Грек О.В. Технологія сиру кисломолочного та сиркових виробів. К.: Нухт, 2009. 235с.

21. Грек О.В., Поліщук Г.Є., Онопрійчук О.О. Технологія продуктів зі знежиреного молока, молочної сироватки і маслянки: Навч. посіб. – К.: НУХТ, 2011. – 210 с.
22. Грек О.В., Скорченко Т.А. Технологія сиру кисломолочного та сиркових виробів. Навч. посібн. - К.: НУХТ, 2009. - 235 с.
23. Гулий І. С., Прядко М. О., Сімахіна Г. О. Подрібнення та механоактивація кріопродуктів з рослинної сировини. Міжн. наук.- техн. конф. «Розробка та впровадження нових технологій і обладнання у харчову та переробні галузі АПК». К. : Київський технологічний інститут харчової промисловості, 1993. С. 530-531.
24. ДСТУ 2212:2003. Молочна промисловість. Виробництво молока та кисломолочних продуктів. Терміни та визначення понять [Текст]. Чинний від 01.07.2004. К.: Держспоживстандарт України, 2004. 22 с
25. ДСТУ 3662:2018 «Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови».
26. ДСТУ 4503:2005. Вироби сиркові
27. ДСТУ 4552:2006. Сироватка молочна суха. Технічні умови. Чинний від 01.01.2007. К.: Держспоживстандарт України, 2006. 10 с.
28. ДСТУ 4554:2006 «Сир кисломолочний. Технічні умови», чинного від 1 липня 2007 року
29. ДСТУ 7525:2014 «Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості»
30. Єлисеєв А.Г. Охорона праці, Київ, 1991 р.
31. Зубкович, Н. "Збагачення сиркових виробів рослинною сировиною." Матеріали IV Міжнародної студентської науково-технічної конференції „Природничі та гуманітарні науки. Актуальні питання“ (2021): 63-63.
32. Камінська С.В., Ясінська І.Л., Башта А.О., Основи кріогенних і сушильних технологій лабораторний практикум для здобувачів освіт. ступ. "Бакалавр" спец. 181 "Харчові технології" освіт.-проф. програми "Харчові технології та інженерія". Київ : НУХТ, 2019. 34 с.

33. Молокопереробка. Промисловий інжиніринг : підручник / С. В. Іванов, О. В. Грек, Т. Г. Осьмак ; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т харч. технол. -Київ : НУХТ, 2017. - 275 с.
34. Моніторинг виробничих процесів [Електронний ресурс]: 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 навч. / уклад. Т.Г. Осьмак, О.О. Басс – К.: НУХТ, 2021. – 179 с.
35. Поліщук Г. Є. Грек О.В., Скорченко Т.А., Осьмак Т.Г, Ющенко Н.М., Кочубей-Литвиненко О.В., Савченко О.А., Онопрійчук О.О. Технологічні розрахунки у молочній промисловості: навчальний посібник. Київ: НУХТ, 2013. 343 с.
36. Поліщук Г.Є. Технологічні розрахунки у молочній промисловості. Навчальний посібник. / Г.Є Поліщук, О.В Грек, Т.А. Скорченко та ін. – К.: НУХТ, 2013. – 343 с.
37. Поліщук Г.Є., Бовкун А.О., Колесникова С.С. Технологія сиру: 13 Навч. посібник. – К.: НУХТ, 2009. – 180 с.
38. Проектування молокопереробних підприємств з основами САПР (Проектування підприємств галузі з основами САПР - заочна форма навчання): Метод. рекомендації до викон. курс. проекту для студентів освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» денної та заочної форм навчання / уклад.: А.Г.Пухляк, Т.Г.Осьмак. – К.: НУХТ, 2017. – 37 с.
39. Проектування молокопереробних підприємств з основами САПР [Електронний ресурс]: лаб. практикум для здобувачів освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія» денної та заочної форм навч. / уклад. А.Г. Пухляк, Т.Г. Осьмак, У.Г. Кузьмик – К.: НУХТ, 2019. – 111 с.
40. Технологія молочних продуктів: Підручн. / Г.Є. Голіщук, О.В. Грек, Т.А Скорченко та ін. – К.: НУХТ, 2013. – 502 с.
41. Технологія незбираномолочних продуктів: [Навч. посіб.] / Т.А. Скорченко, Г.Є. Поліщук, О.В. Грек, О.В. Кочубей. – Вінниця: Нова Книга, 2005. – 264с.

42. Pukivskyu, P., et al. "Використання рослинної сировини в технології сиркових мас." *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Food Technologies* 17.4 (2015): 105-108.
43. Менеджмент якості та безпеки молочних і молоковмісних продуктів [Електронний ресурс]: конспект лекцій для здобувачів освітнього ступеню «Магістр» спец. 181 «Харчові технології» освітньо-професійної програми «Технології зберігання, консервування та переробки молока» денної та заочної форм навчання / О.В. Кочубей-Литвиненко – К.: НУХТ. – 2020.
44. Менеджмент якості та безпеки молочних і молоковмісних продуктів: [Електронний ресурс] : метод. рекомендації до вивчення дисципліни та виконання курсової роботи для здобувачів освітнього ступеня «магістр» спеціальності 181 «Харчові технології», освітньо-професійної програми «Технології зберігання, консервування та переробки молока» денної та заоч. форм навч. /укладач: О.В. Кочубей-Литвиненко. – К.: НУХТ, 2019. – 36 с.
45. Система НАССР. Довідник: / Львів: НТЦ «Леонорм-Стандарт», 2003 – 218 с. - (Серія «Нормативна база підприємства») 2010 рік, Міжнародна фінансова корпорація 2121 Пенсильванія Авеню NW, Вашингтон, DC 20433 Сполучені Штати Америки Член Групи Світового банку
46. ISO 9000:2015 Система управління якістю . Вимоги (ISO 9001:2015, IDT);
47. Система аналізу ризиків і критичних контрольних точок ХАССП. Рекомендації для молокозаводів зі зразками програм ХАССП для молочних продуктів – Міжнародна асоціація виробників молочної продукції. – 2009. – 306 с.
48. Мікробіологія, санітарія і гігієна виробництв з основами НАССР: лаб. практикум :навч. посіб. / Н. М. Грегірчак, С. М. Тетеріна, Т. М. Нечипор ; Нац. ун-т харч. технол. — Київ : НУХТ, 2018. — 274 с.
49. Закон України Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів. Відомості Верховної Ради України, 1998, No 19, ст. 98 Зі змінами і доповненнями Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/771/97-вр>











