

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

**Інститут (факультет )** Навчально-науковий інститут харчових технологій  
**Кафедра** технології молока і молочних продуктів

«До захисту в ЕК»

«До захисту допущено»

Директор інституту(декан факультету)      Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ О.В. Кочубей-Литвиненко  
(підпис)                      (прізвище та ініціали)  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 р.

\_\_\_\_\_ Г.Є. Поліщук  
(підпис)                      (прізвище та ініціали)  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**  
**НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА**

зі спеціальності \_\_\_\_\_ 181 «Харчові технології»

(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми \_\_\_\_\_ Технології зберігання, консервування та переробки молока

на тему: \_\_\_\_\_ Розроблення технології молочного десерту з харчовими волокнами та впровадженням даної технології на підприємстві потужністю переробки молока 30 т за зміну

Виконав: здобувач 2 курсу, групи ЗМО-2-1М

\_\_\_\_\_ Євушко Ольга Борисівна  
(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

\_\_\_\_\_ (підпис)

Керівник \_\_\_\_\_ Тимчук Алла Вікторівна  
(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

\_\_\_\_\_ (підпис)

Консультанти \_\_\_\_\_ Тимчук А.В.  
(прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_ (підпис)

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_ (підпис)

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_ (підпис)

Рецензент \_\_\_\_\_ Топчій О.А.  
(прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_ (підпис)

Засвідчую, що в цій кваліфікаційній роботі немає запозичень із праць інших авторів без відповідних посилань.

Здобувач \_\_\_\_\_  
(підпис)

# НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут Навчально-науковий інститут харчових технологій  
Кафедра технології молока і молочних продуктів  
Освітньо-кваліфікаційний рівень Магістр  
Спеціальність 181 «Харчові технології»  
(код і назва)  
Освітньо-професійна програма Технології зберігання, консервування та переробки молока

**ЗАТВЕРДЖУЮ**  
**Завідувач кафедри технології**  
**молока і молочних продуктів**

Г.Є.  
Поліщук  
“28” жовтня 2020 року

## ЗАВДАННЯ

### НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Євушко Ольги Борисівни  
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Розроблення технології молочного десерту з харчовими волокнами та впровадженням даної технології на підприємстві потужністю переробки молока 30 т за зміну  
керівник роботи Тимчук Алла Вікторівна, к.т.н., доцент  
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання),  
затверджені наказом закладу вищої освіти від “28” жовтня 2020 року № 883-КС
2. Строк подання студентом роботи 12.02.2021 р.
3. Вихідні дані до роботи Мета магістерської роботи: удосконалення технології молочних десертів збагачених харчовими волокнами, а саме клітковиною насіння льону. Асортимент продуктів: сир кисломолочний нежирний, сиркова маса з кмином, сметана з м.ч.ж. 20%, пудинг молочний з клітковиною насіння льону, кавовий сироватковий напій.
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Анотація. Вступ. 1. Наукова частина. 2. Проектна частина. 3. Охорона праці. Література.
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) Результати наукових досліджень. План підприємства (цеху) після впровадження. Апаратурно-технологічна схема виробництва продуктів з елементами ТХК і МБК. Графік організації виробничих процесів. Генеральний план підприємства.
6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Наукова частина	доц. Тимчук А.В.		
Проектна частина	доц. Тимчук А.В.		
Охорона праці	доц. Тимчук А.В.		

7. Дата видачі завдання 28.10.2020р.

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Вступ	12.01.21	
2.	Літературний огляд		
3.	Мета, об'єкт, предмет та методики досліджень		
4.	Результати досліджень та їх обговорення та результати наукових досліджень (плакати)		
5.	Техніко-економічне обґрунтування асортименту з урахуванням наукової розробки	21.01.21	
6.	Розрахунок продуктів		
7.	Вибір та обґрунтування технологічних процесів і режимів виробництва молочних продуктів та апаратурно-технологічна схема виробництва молочних продуктів		
8.	Розрахунок та підбір технологічного обладнання	30.01.21	
9.	Графік організації виробничих процесів		
10.	Сучасні способи миття технологічного обладнання		
11.	Розрахунок виробничих площ та план цеху, що проектується	05.02.21	
12.	Генеральний план підприємства (в разі необхідності)		
13.	Охорона праці	07.02.21	
14.	Оформлення магістерської роботи		
15.	Здача магістерської роботи керівникові	12.02.21	
16.	Здача магістерської роботи на рецензію		
17.	Допуск до захисту		

Студент

(підпис)

Євушко О.Б.

(прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи)

(підпис)

Тимчук А.В.

(прізвище та ініціали)

## ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ.....	5
ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ I. НАУКОВА ЧАСТИНА	
1.1. Літературний огляд.....	9
1.1.1. Технологічні аспекти отримання продуктів раціонального харчування.....	9
1.1.2. Значення десертних страв у харчуванні людини.....	15
1.1.3. Класифікація десертних страв.....	16
1.1.4. Характеристика сировини для виробництва молочних десертів.....	18
1.2. Мета, об'єкт, предмет та методики досліджень.....	34
1.3. Результати досліджень.....	38
Висновки за розділом I.....	49
РОЗДІЛ II. ПРОЕКТНА ЧАСТИНА	
2.1. Техніко-економічне обґрунтування асортименту з урахуванням наукової розробки.....	50
2.2. Розрахунок продуктів.....	52
2.2.1. Таблиця вихідних даних для розрахунку продуктів.....	52
2.2.2. Схема напрямків переробки сировини з урахуванням впровадження розробленого продукту.....	53
2.2.3. Розрахунок продуктів запроєктованого асортименту.....	53
2.2.4. Зведена таблиця розрахунку продуктів.....	57
2.3. Вибір та обґрунтування технологічних процесів та режимів виробництва молочних продуктів.....	58
2.3.1. Вимоги до сировини, що використовується для виробництва.....	58
2.3.2. Опис загальних операцій виробництва молочних продуктів.....	70
2.3.3. Обґрунтування технологічних режимів виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту.....	77
2.3.4. Вимоги нормативно-технічної документації до якості молочних продуктів.....	82

2.4. Підбір технологічного обладнання.....	87
2.4.1. Специфікація технологічного обладнання.....	87
2.5. Миття технологічного обладнання.....	89
2.6. Розрахунок площ.....	93
РОЗДІЛ III. ОХОРОНА ПРАЦІ.....	97
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	106

## Анотація

У магістерській дипломній роботі на тему: « Розроблення технології молочного десерту з харчовими волокнами та впровадженням даної технології на підприємстві потужністю переробки молока 30 т за зміну» метою роботи є розробка нового виду молочного десерту збагаченого харчовими волокнами. Обґрунтовано та розроблено технологію та рецептурний склад молочного десерту з додаванням харчових волокон, у вигляді клітковини насіння льону.

У якості предмету дослідження було обрано пудинг на основі молока знежиреного з метою його удосконалення та підвищення харчової цінності. Провівши аналіз літератури та ознайомившись з властивостями продуктів олійних культур, було обрано клітковину насіння льону. Основними компонентами клітковини насіння льону являється альфа-ліноленова кислота, лігнін та харчові волокна (суміш нерозчинної та розчинної клітковини).

В даній магістерській роботі було вирішено такі питання: перше - вдосконалення технології виготовлення молочного десерту підвищеної біологічної цінності; друге – досліджено органолептичні, фізико-хімічні показники, харчову та енергетичну цінність готового десерту.

Ключові слова: молочний десерт, молоко, харчові волокна, пектин цитрусовий, клітковина насіння льону.

## **Summary**

In the master's thesis on "Development of milk dessert technology with dietary fiber and the introduction of this technology at the enterprise with a milk processing capacity of 30 tons per shift" the aim of the work is to develop a new type of milk dessert enriched with dietary fiber. The technology and recipe composition of dairy dessert with the addition of dietary fiber in the form of flaxseed fiber are substantiated and developed.

The subject of the study was a pudding based on skim milk in order to improve it and increase its nutritional value. After analyzing the literature and getting acquainted with the properties of oilseeds, flaxseed fiber was selected. The main components of flaxseed fiber are alpha-linolenic acid, lignin and dietary fiber (a mixture of insoluble and soluble fiber).

The following issues were solved in this master's thesis: the first - improving the technology of making milk dessert of high biological value; second - studied organoleptic, physicochemical parameters, nutritional and energy value of the finished dessert.

Key words: dairy dessert, milk, dietary fiber, citrus pectin, flax seed fiber.

## Вступ

*Актуальність теми.* Харчування та здоров'я людини – це речі взаємопов'язані між собою. Для того, щоб правильно харчуватися потрібно не лише відмовитися від шкідливої їжі, а й збалансовувати споживання білків, жирів, вуглеводів, макро- та мікроелементів враховуючи добову фізіологічну потребу людського організму в біоактивних та харчових речовинах. Серед чинників, які формують здоров'я людини, харчування займає 40-45%, генетика людини – 18%, чинники довкілля – 8-10%, інші – 19-24%.

Основною проблемою існуючих технологій молочних десертних продуктів є їх висока калорійність. На сьогоднішній день недостатньо приділяють увагу на розробку технологій спеціалізованих продуктів харчування з підвищеною харчовою та біологічною цінністю. На ринку збуту готової продукції великим попитом користуються молочні продукти, зокрема збитої або желеподібної в'язкої консистенції, тому розробка десертів на молочній основі для харчування людей різних вікових категорій, являється актуальним направленням наукових досліджень.

Виробництво продуктів для здорового харчування є актуальним і для молочної галузі, тому що молоко та продукти його переробки - це невід'ємна частина раціону майже кожної людини. До складу молока входить більше ста компонентів, основними з яких є: вода, білки (сироваткові білки, казеїн), мінеральні речовини, лактоза, гормони, вітаміни, антитіла, ферменти. Білки молока містять в собі всі незамінні амінокислоти та швидко перетравлюються ферментами шлунково-кишкового тракту. Засвоюваність молока складає 96-98%, ступінь чистої утилізації 75%. Вміст жиру в молоці складає 2,8- 4,2% та має високу цінність у харчуванні. Його основна функція – енергетична. В порівнянні з іншими жирами тваринного походження, жир молока легкозасвоюваний організмом людини, що пояснюється наявністю його у молоці в тонкодиспергованому стані та низькою температурою плавлення 28...33 °С. Головним компонентом молочного жиру є ацилгліцериди, їх вміст складає 98-99%.

**Мета роботи:** розроблення технології молочного десерту збагаченого харчовими волокнами на основі знежиреного молока та клітковини насіння льону.

Головною метою виробництва таких продуктів є підвищення біологічної та харчової цінності, покращення органолептичних характеристик, розширення асортименту молочних продуктів враховуючи всі групи населення, шляхом збагачення продукту біологічно активними речовинами, коригуванням та вдосконаленням білкового, ліпідного, вуглеводного, мінерального та вітамінного складу.

В наш час великої популярності набувають продукти десертного призначення. Адже, різноманітні сирки, суфле та пудинги користуються значним попитом у споживачів. Споживання солодких страв дає ряд позитивних моментів, зокрема вони відіграють велику роль у постачанні організму необхідними поживними речовинами та сприяють відчуттю насиченості, тому що мають високу енергетичну цінність. Завдяки вмісту різних цукрів: цукрози, фруктози, глюкози страви мають солодкий смак. Слід пам'ятати, що середня добова потреба дорослої людини цукру не повинна перевищувати 100 г на добу, адже надмірне споживання призводить до підвищення холестерину в крові, відкладання жиру та інших негативних наслідків. Глюкоза, мальтоза та фруктоза мають меншу здатність накопичувати жири в організмі, тому найбільш цінними вважають солодкі страви, в складі яких є молоко, консервовані та свіжі ягоди і плоди, плодово-ягідні соки.

Отже, виникає потреба пошуку та впровадження у виробництво молочних десертів нових джерел сировини з підвищеним вмістом харчових волокон із низькою калорійністю.

## **РОЗДІЛ I. НАУКОВА ЧАСТИНА**

### **1.1 Літературний огляд**

#### **1.1.1. Технологічні аспекти отримання продуктів раціонального харчування**

Харчування це один із основних важелів, який створюючи гармонію організму людини і навколишнього середовища, сприяє здоров'ю та здатності організму протидіяти впливу несприятливих факторів [68].

Одним з найважливіших факторів, які впливають на здоров'я та працездатність людини є харчування і біохімічні процеси перетворення окремих компонентів їжі у структурі організму та їх вплив на діяльність фізіологічних систем. Недотримання основних принципів раціонального харчування спричиняють як зниження імунітету організму, так і викликають серйозні захворювання [68, 73].

Вивчення та раціональна корекція харчування, зосередження уваги на сучасних проблемах харчування населення і їх перспективному розвитку є актуальною проблемою, оскільки є гарантією забезпечення та зміцнення здоров'я на оптимальному рівні, профілактики аліментарних захворювань, зниженню інфекційних захворювань серед населення. В Україні цим проблемам приділяється значна увага, розробляються наукові основи харчування у зв'язку з екологічно несприятливими умовами проживання [33, 42, 58].

Метою спеціалістів харчових технологій є не тільки вивчення складу і функціональних властивостей продуктів харчування, а й вплив їх на механізми метаболізму і фізіологічні процеси в організмі здорової та хворої людини. У зв'язку з цим виникає необхідність удосконалення рецептур, традиційних методів обробки харчових продуктів з метою розробки таких способів та режимів, які сприятимуть збереженості нативних властивостей сировини та продуктів [5, 29, 42].

Молочні продукти є одними з найбільш важливих продуктів харчування дорослих та дітей. Тому збагачення молочних продуктів та молока

мінеральними речовинами, вітамінами і підвищення їх біологічної цінності завжди є актуальною темою сьогодення. Основні завдання, які необхідно виконувати при збагаченні молочних продуктів, є:

- Підвищення природного рівня вмісту біологічно активних речовин;
- Відновлення оптимального рівня вмісту біологічно активних речовин;
- Збагачення традиційних молочних продуктів з метою збереження здоров'я людини;
- Збагачення, яке спрямоване на досягнення повноцінного складу молочного продукту;
- Збагачення традиційних молочних продуктів для забезпечення потреб організму людей різних вікових категорій, діяльності, професії тощо.

До групи збагачених продуктів належать:

- Спеціалізовані продукти ( для дітей, спортсменів, вагітних жінок, людей літнього віку, матерів годувальниць тощо).
- Профілактичні та лікувально - профілактичні продукти ( для людей, які : мають схильність до захворювань або уже хворі; працюють на шкідливих підприємствах; проживають в екологічно несприятливих умовах).

Вибір певного збагачувального інгредієнта або ж його комбінацій, має проводитися з врахуванням їх сумісності між собою, а також з іншими інгредієнтами, які включені до складу харчового продукту. При введенні збагачувального інгредієнту не допускається погіршення органолептичних властивостей і ймовірність негативних взаємодій, які здатні гальмувати виявлення фізіологічної або біологічної активності введених інгредієнтів.

При виробництві раціональних харчових продуктів використовують інгредієнти, які містять олігосахариди, біфідобактерії та харчові волокна. Як правило, передусім традиційні харчові продукти збагачують такими інгредієнтами, які у тих груп населення або тій місцевості де розташоване виробництво є дефіцитними.

Аналіз літератури говорить про те, що на сьогодні недостатня увага приділяється розробці технологій спеціалізованих продуктів харчування з

направленням фізіологічно-біологічними властивостями, підвищеною біологічною та харчовою цінністю. Так як величезним попитом користується молочна продукція, зокрема желеподібної або збитої консистенції, то актуальним направленням наукових досліджень є розробка десерту на молочній основі з підвищеною біологічною цінністю.

Серед чинників, що формують здоров'я людини, на харчування припадає 40-45%, генетику людини – 18; охорону здоров'я – 10; чинники довкілля – 8 та інші – 19-24 [48].

Харчування є найважливішою фізіологічною потребою організму і має надзвичайно важливий вплив на життя та здоров'я людини, а саме:

- забезпечує ріст та розвиток організму;
- формує високий рівень здоров'я, зменшує рівень захворюваності та тяжкості захворювань;
- відновлює працездатність;
- забезпечує нормальну репродуктивну функцію;
- збільшує тривалість життя, у тому числі активного життя;
- захищає від впливу несприятливих екологічних умов, шкідливих виробничих та побутових чинників;
- є методом лікування та профілактики захворювання [68, 73, 83].

Наука про харчування традиційно розглядає забезпечення організму енергією та нутрієнтами: білками, жирами, вуглеводами, мінеральними речовинами та вітамінами. Але чим більше вчені розуміють взаємозв'язок між харчовими продуктами, харчуванням і здоров'ям, тим більш стає очевидним, що харчові продукти - це щось більше, ніж просто нутрієнти [41, 48].

Раціональне харчування - це харчування, яке достатнє за складом і будовою харчових речовин. Щодоби людина повинна обов'язково отримувати близько 600 харчових речовин, серед яких 66 - абсолютно незамінних нутрієнтів [42].

Докорінні зміни в структурі харчування людини не дозволяють

сьогодні навіть теоретично забезпечити традиційними шляхами організм усіма необхідними речовинами. Це призвело до негативних наслідків у здоров'ї населення економічно розвинутих країн:

- поширення серед дорослих різних форм ожиріння (надлишкова маса тіла й ожиріння виявляється в 55 % людей старших за 30 років) і, як наслідок зростання захворювань, в основі яких порушення вуглеводного і ліпідного обмінів, атеросклероз, ішемічна хвороба серця, гіпертонічна хвороба, цукровий діабет;
- порушення імунного статусу, зокрема з різними видами імунодефіцитів, зі зниженою резистентністю до інфекцій й інших несприятливих факторів навколишнього середовища;
- збільшення захворювань, пов'язаних з аліментарними дефіцитами мінералів і мікроелементів: залізодефіцитна анемія у дорослих і дітей, захворювання щитоподібної залози, які пов'язані з дефіцитом йоду, захворювання опорно-рухового апарата - з дефіцитом кальцію і магнію та ін. [5, 28, 31, 42].

Складні економічні умови в Україні призвели до того, що тривалість життя в країні є однією з найнижчих у світі і на 20 років менша, ніж у країнах Західної Європи. Зростають серцево-судинні захворювання, злякисні пухлини, ожиріння, діабет, карієс; зростає дитяча захворюваність: слабкі та середні форми анемії, затримка росту, підвищений рівень смертності [68].

Структура харчування населення України має такі характерні риси:

- дефіцит тваринних білків, особливо у населення з низькими доходами;
- дефіцит ПНЖК родини омега-3 при надлишковому надходженні тваринних жирів;
- дефіцит більшості вітамінів та мінеральних речовин (Ca, Fe, J, F, Se, Zn);
- дефіцит харчових волокон [12, 33].

Основними напрямками державної політики у галузі здорового харчування є:

- ліквідація дефіциту білка шляхом створення індустрії виробництва білка з нетрадиційних джерел та технологій його використання;
- ліквідація дефіциту мікронутрієнтів шляхом створення індустрії біологічно активних добавок до їжі та технологій збагачення продуктів харчування;
- створення індустрії спеціалізованих продуктів дитячого харчування, що забезпечить оптимальний фізичний і розумовий розвиток дитини;
- забезпечення безпеки харчових продуктів, створюючи сучасну інструментальну базу;
- підвищення рівня знань з питань здорового харчування шляхом розробки системи освітніх програм для загальноосвітніх шкіл, населення та засобів масової інформації [45].

При виробництві раціональних продуктів використовуються інгредієнти, які містять біфідобактерії, олігосахариди, харчові волокна. При цьому для конструювання раціональних продуктів, як правило, традиційні харчові продукти передусім збагачують тими інгредієнтами, які є дефіцитними у тій чи тій місцевості або у тих чи тих груп населення [31, 43].

При використанні кількох інгредієнтів слід максимально урахувати їхню поєднуваність у сенсі хімічної взаємодії у самому продукті та їх біозасвоюваність після потрапляння до травного тракту [53, 62].

В основу технологій створення харчових продуктів на нинішньому етапі закладено модифікацію традиційних продуктів, завдяки чому підвищується вміст у них корисних інгредієнтів до рівня, співвідносного з фізіологічними нормами їх вживання (10...50% від їх добової потреби)

[43, 48, 52].

Технологічні особливості збагачення традиційних харчових продуктів залежать від рецептурного складу та агрегатного стану харчової системи, підданої збагаченню; фізичних і хімічних властивостей (включаючи термічну та хімічну стійкість) збагачувальних інгредієнтів, технологічних умов отримання готового харчового продукту [61, 73, 82].

Вибір конкретного збагачувального інгредієнта або їх комбінація має здійснюватися з урахуванням їх сумісності між собою, а також із іншими інгредієнтами, які входять до складу харчового продукту; має виключати погіршення органолептичних властивостей або імовірності небажаних взаємодій, які здатні гальмувати виявлення біологічної або фізіологічної активності введених інгредієнтів [61, 73].

Загалом до харчових інгредієнтів, як відомо, відносять дві їх категорії, які відрізняються хімічним складом, фізико-хімічними властивостями, біологічною активністю та харчовою цінністю:

- харчові технологічні добавки (або просто харчові добавки, в тому числі харчові поліпшувачі та збагачувачі);
- біологічно активні або харчові добавки [5, 43].

Основними завданнями, які необхідно виконувати при збагаченні харчових продуктів, є:

- Відновлення оптимального рівня вмісту біологічно активних речовин.
- Підвищення природного рівня вмісту біологічно активних речовин.
- Збагачення традиційних харчових продуктів з метою збереження здоров'я.
- Збагачення традиційних продуктів для забезпечення харчування, адекватного потребам організму людей різних вікових категорій, професійної діяльності тощо.
- Збагачення, спрямоване на надання харчовому продуктові повноцінного складу [53].

До групи збагачених продуктів відносять:

- Спеціалізовані продукти (для спортсменів, дітей, вагітних жінок, матерів- годувальниць, людей літнього віку, людей екстремальних професій тощо).
- Лікувально-профілактичні та профілактичні продукти (для людей, які працюють на шкідливих виробництвах, проживають в екологічно несприятливих умовах, мають схильність до захворювань або уже хворіють на певні захворювання).
- Продукти раціонального харчування (для здорових людей і груп ризику) [48, 52, 53].

Саме остання група продуктів користується сьогодні найбільшим попитом споживачів і на світовому ринку має тенденцію до постійного розширення. Результати останніх досліджень медиків, фізіологів, біологів, харчовиків дали можливість виявити кореляційну залежність між вмістом у продуктах окремих нутрієнтів та станом здоров'я населення. І це дозволило сформуванню новий погляд на їжу як на засіб профілактики та допоміжний засіб при лікуванні широкого спектру захворювань [4, 32].

### **1.1.2. Значення десертних страв у харчуванні людини**

Молочні десерти – це молочні продукти, які виготовленні з додаванням цукру або ж інших підсолоджувачів, стабілізаторів, харчових добавок, наповнювачів, що мають густу, не текучу консистенцію.

Пудинг десертний – це суміш цукру, сироватки підсирної сухої, кукурудзяного крохмалю, сироваткового концентрату збагачувача, смакових та ароматичних речовин з додаванням чи без додавання харчових натуральних, штучних, чи синтетичних, ідентичних натуральним, барвників [42, 51]. Класичний варіант пудингу являє собою продукт желеподібної ніжної консистенції, з вираженим смаком і запахом наповнювача, солодкий, вміст вологи від 73% до 76%, сахарози від 9 до 11,5 % - залежно від виду [25, 55, 63, 64].

Пудинги на молочній основі, відповідно до традиційної технології, виготовляють з нормалізованого, пастеризованого або знежиреного молока з

додаванням цукру, сухого молока, стабілізаторів, ароматичних та смакових речовин. Для виробництва смачних та якісних молочних десертів потрібно обирати лише доброякісне молоко, яке характеризується оптимальними мікробіологічними та фізико-хімічними показниками, що визначають його придатність до переробки.

### **1.1.3. Класифікація десертних страв**

Солодкі страви можна поділити на дві групи[26, 27].:

- Холодні – це плоди і ягоди (свіжі чи заморожені), компоти, киселі, желе, муси, самбуки, креми, збиті вершки і сметана, морозиво.
- Гарячі – це суфле, пудинги, страви з яблук, борошняні солодкі страви.

Солодкі страви згідно з ДСТУ 3718:2007 класифікують на такі види:

- а) концентрати на основі плодових і ягідних екстрактів: муси, желе;
- б) концентрати молочні: киселі, креми желейні, креми заварні, гарячий шоколад, десерти;
- в) пудинги десертні [59, 63].

Десертні вироби можна поділити на три основні класи:

- Десерти, які призначені для масового споживання;
- Десерти, які призначені для дієтичного харчування;
- Десерти лікувально-профілактичного і функціонального призначення.

Всі десертні вироби поділяються на такі групи: вироби, приготовлені на воді; приготовлені на воді; приготовлені на основі молочних вершків; приготовлені на білковій основі (сирні пудинги, сирні креми та пасти, плавлені десертні сири). Розрізняють такі види десертів: низькокалорійні, заморожені, збиті, багат шарові та одношарові композиції, сухі суміші з фруктовими, овочевими та зерновими наповнювачами. При виробництві молочних десертів часто використовуються продукти переробки молока, це сироватка сирна, підсирна, знежирене молоко, пахта.

На ринку збуту готової продукції набирають популярності молочні десерти такі як пудинг. Пудинги на основі молочної чи сирної сироватки виробляються з додаванням до складу різних круп та сиропів. Цей десерт має легку повітряну

консистенцію, приємний, ніжний смак, який подобається як дорослим, так і дітям.

Пудинг - це різновид молочних десертів, якому притаманна ніжна консистенція та приємний молочний смак. Основною проблемою існуючої технології пудингу є його висока калорійність. Асортимент молочних десертів широкий та різноманітний, виробництво пудингів із вершками складає 60%, пудинг на основі молока від 30% до 33%, пудингів на основі води від 9% до 11%, налагоджений та систематизований випуск молочно-блікових напівфабрикатів пудингів - сухі суміші.

Традиційна технологічна схема виробництва пудингу представлена на рисунку 1.1. Дослідження проведені за останні роки показують труднощі в розробці прогресивних технологій продуктів з високим рівнем білка при низькому вуглеводневому та жировому вмісті [28, 32, 44].

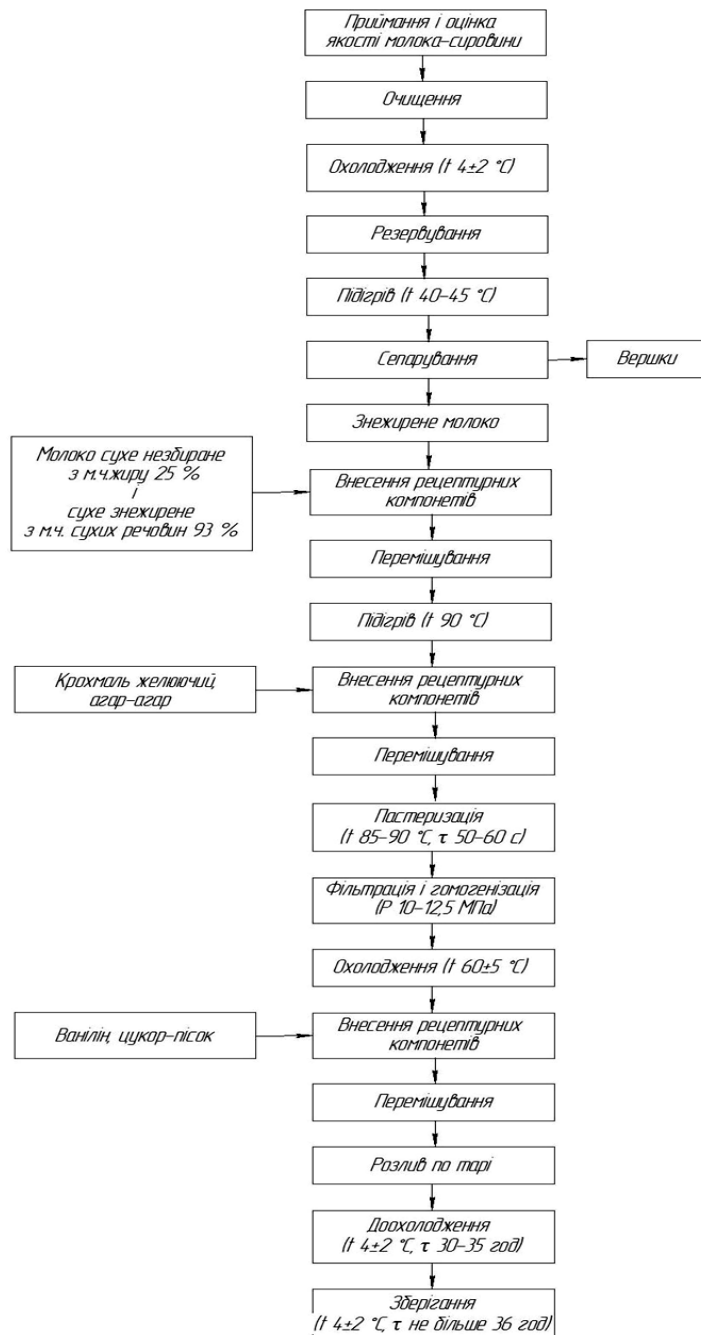


Рисунок 1.1 - Традиційна технологічна схема виробництва пудингу з масовою часткою жиру 1 %

Тому актуальним та перспективним являється розроблення рецептури і технології виробництва сучасних молочних десертів з вмістом харчових волокон, які підвищують біологічну цінність, при цьому максимально можливому знижують калорійність.

#### 1.1.4. Характеристика сировини для виробництва молочних десертів

Головним напрямом у молочній промисловості є накопичення та раціональне використання молочної сировини шляхом удосконалення

асортименту продукції, підвищення її виробництва за ресурсозберігаючими технологіями, освоєння технологій створення нових речовин, продуктів підвищеної харчової та біологічної цінності, збагачених білковими, плодово-ягідними та іншими компонентами [83].

### Молоко коров'яче

Молоко – це продукт нормалізованої фізіологічної секреції молочних залоз молочних тварин, одержаний за одне чи кілька донь, без додавання до нього інших добавок або вилучення певних складових [54].

Для виробництва якісних і смачних молочних десертів необхідно обирати доброякісне молоко, яке характеризується оптимальними фізико-хімічними і мікробіологічними показниками, що визначають його придатність до переробки.

Згідно ДСТУ 3662:2018 «Молоко коров'яче незбиране. Вимоги при закупівлі» молоко в залежності від мікробіологічних, органолептичних та фізико-хімічних показників підрозділяється на сорти: екстра, вищий, перший [40]. За фізико—хімічними показниками молоко, на яке оформлюється рапорт виробника, має відповідати таким вимогам, наведеним у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1.

Фізико-хімічні показники молока

Показник Одиниця вимірювання	Норма для гатунків			Методи контролювання
	Екстра	вищий	перший	
Густина (за температури 20 °С), кг/м <sup>3</sup> не менше ніж	1 028,0	1 027,0		Згідно з ДСТУ 6082 та ДСТУ 7057
Масова частка сухих речовин, %	≥12,0	≥11,8	≥11,5	Згідно з ДСТУ ISO 6731, ДСТУ 8552 та ДСТУ 7057
Кислотність <sup>1)</sup> , °Т рН	Від 16 до 17	Від 16 до 18	Від 16 до 19	Згідно з ГОСТ 3624
	Від 6,6 до 6,7		Від 6,55 до 6,8	Згідно з ДСТУ 8550

Група чистоти, не нижче ніж	I	Згідно з ДСТУ 6083
Точка замерзання, °С, не вище ніж	-0,520	Згідно з ДСТУ ГОСТ 30562
Температура молока, °С, не вище ніж	10	Згідно з ДСТУ 6066 та відповідно до 10.8
<p>1) Дозволено визначення кислотності °Т та/або рН.  2) Дозволено визначати густину або точку замерзання.  Примітка. Базисні норми масових часток жиру та білка для визначення ціни молока-сировини наведено в додатку Б.  Фактичні масові частки жиру та білка в молоці встановлюють під час приймання.</p>		

Переробне підприємство залежно від технологічної необхідності, може відбирати молоко за такими вимогами:

- термостійкістю не нижче ніж 2 групи — згідно з ДСТУ 5073;
- бродильною або сичужно-бродильною пробою не нижче ніж 2 класу — згідно з ДСТУ 7357;
- кількістю спор мезофільних анаеробних бактерій;
- умістом чистого білка - не менше ніж 2,8 %— згідно з ДСТУ ISO 8968-4/IDF 20-4 та ДСТУ ISO 8968-5/SDF 20-5;
- умістом сечовини — не більше ніж 40,0 мг % — згідно з ДСТУ ISO 14637/IDF 195.

Оператор ринку самостійно вирішує питання щодо доцільності перевіряння молока за будь-яким з цих показників.

У молоці не дозволено наявність інгібувальних та фальсифікуючих речовин (мийно-дезінфікувальних засобів, формаліну, консервантів, білків та жирів немолочного походження, пероксиду водню, антибіотиків, аміаку та інших).

Молоко, що призначене для виробництва продуктів дитячого харчування, має відповідати гатункам «екстра» чи «вищий».

Молоко приймають партіями, виконуючи правила ДСТУ 8553 та методичних рекомендацій. Кожну партію молока супроводжують документом відповідно до вимог.

Перевіряють якість молока на переробному підприємстві в межах постійно чинних процедур, які ґрунтуються на принципах системи аналізування небезпечних чинників та контролювання в критичних точках.

Під час приймання молока в кожній партії визначають масу нетто, органолептичні показники, густину або точку замерзання, кислотність, ступінь чистоти, температуру, масову частку сухих речовин, масові частки жиру та білка, наявність інгібіторів, соди, аміаку. За обґрунтованої підозри на фальсифікацію молока інгібуючими чи антибактеріальними речовинами, немолочними жирами та/або білками контролювання виконують позапланово.

Визначення КМАФАнМ, кількості соматичних клітин виконують періодично за певний період місяця згідно з таблицею 2.3.

Визначають показники безпечності, залишки ветеринарних препаратів у молоці відповідно до чинних на підприємстві процедур контролювання.

Результати випробування поширюються на період до наступного контролювання. Виробники молока та переробні підприємства молока можуть встановлювати перелік і періодичність контролювання в договорі про постачання відповідно до чинних на переробному підприємстві процедур, які ґрунтуються на принципах системи аналізування небезпечних чинників та контролювання в критичних точках, але не менші, ніж зазначено в цьому стандарті. Виробник молока повинен гарантувати, що сировину отримано від ідентифікованих та зареєстрованих тварин, а також відсутність у ній інгібувальних та фальсифікувальних речовин.

Найбільшу частку молока складає вода – 87...89 %, на сухий залишок приходить 11...13 %. На вміст сухого залишку впливають такі компоненти: білок, жир, лактоза, мінеральні речовини. Усі інші компоненти присутні у незначній кількості [111].

Згідно даних літератури відомо, що сухі речовини — це речовини, які залишаються в молоці після висушування при температурі 103...105 °С до постійної маси.

У молочній промисловості широко використовують таке поняття як сухий

знежирений залишок молока (СЗЗМ). Його вміст складає 8...9 %. Це більш стала величина, ніж сухий залишок. СЗЗМ є більш цінною складовою молока. При виробництві більшості молочних продуктів прагнуть до його максимального збереження. За величиною СЗЗМ можна визначити натуральність молока, вона має бути не менша 8 % [111].

Загальний вміст білків молока за даними Спілки молочних підприємств України складає 2,8...3,6 %. Білки молока різноманітні за будовою, фізико-хімічними властивостями та фізіологічними функціями [111].

Усі білки молока ділять на три групи – казеїн, сироваткові білки і білки оболонки жирових кульок. Відносний вміст казеїнової фракції складає біля 79,5 %, сироваткових білків біля – 19,3 %, білків оболонки жирових кульок – 1,2 %. Кожна з цих груп теж неоднорідна і в свою чергу поділяються також на групи [111].

Білки молока містять усі незамінні амінокислоти і швидко перетравлюється ферментами шлунково-кишкового тракту. Засвоюваність молока складає 96...98 %, ступінь чистої утилізації – 75 % [111].

Певну цінність у харчуванні має молочний жир. Насамперед він виконує енергетичну функцію. Порівняно з іншими жирами тваринного походження молочний жир легше засвоюється організмом людини, що пояснюється низькою температурою плавлення (28...33 °С) і наявністю його у молоці в тонкодиспергованому стані. Вміст жиру у молоці складає 2,8...4,2 %. Головний компонент його – ацилгліцериди, вміст їх у жирі складає 98...99 % [111].

Вуглеводи молока представлені головним чином дисахаридом – лактозою (понад 90 % усіх вуглеводів молока) У невеликих кількостях присутні моносахариди (глюкоза, галактоза та ін.), їх похідні (аміносахариди, фосфосахариди та ін.), трисахариди і більш складні олігосахариди [111].

Лактоза надає молоку солодкуватого присмаку. Вона відіграє важливу роль при виробництві молочних продуктів. Лактоза і продукти її хімічного і біохімічного перетворення впливають на смак і запах молочних продуктів

[107, 111].

Мінеральні речовини мають важливе значення, як у фізіологічному відношенні, так і в технології перероблення молока. Вони обумовлюють харчову цінність молока [111].

Загальний вміст мінеральних речовин у молоці характеризують вмістом «золи», яку отримують шляхом сухої мінералізації (спалювання) при температурі 550...600 °С. Вміст «золи» у молоці складає 0,6...0,8 % [111].

Дослідженнями мінерального складу «золи» молока з використанням сучасних методів визначено понад 50 елементів: *Ca, P, Mg, Na, K, Cl, S, Fe, Cu, Mn, Zn, Al, Si, I, Br, Mo, Cd, Pb, Co, F, Cr, Ba, Hg, Sr, Li, Cs, Se, Ni, As, Ti, V* та інші [111].

У молоці присутні практично усі вітаміни, які необхідні для новонародженого у перший період його життя. Вміст вітамінів у молоці змінюється протягом року і залежить від кормів, стадії лактації, умов утримання тварин тощо [111].

Молоко знежирене – це молоко, від якого відокремленні вершки [107]. Від молока незбираного знежирене відрізняється лише вмістом жиру, вміст та якісний склад всіх інших компонентів молока знежиреного ідентичний молоку незбираному. Складові частини молока знежиреного складають оптимальну біологічну систему та утворюють комплекс харчових та біологічно активних речовин, які забезпечують всю багатогранність його властивостей – пластичних, ростових, антисклеротичних, вітамінних, мікроелементних та інших [107].

Молоко знежирене, як і незбиране, містить повноцінні білки. Білки молока знежиреного лімітовані за вмістом сірковмісних амінокислот (метіоніну+цистину); скор складає 94...95 % [111].

Молоко знежирене включає комплекс біологічно активних речовин при мінімальній енергетичній цінності та низькому вмісті атерогенних речовин (жир, цукор та ін.). Завдяки цьому на його основі виробляють цілий спектр нежирних і маложирних молочних продуктів, які рекомендовані для вживання

людям літнього віку, людям, які мають надлишкову масу тіла та ведуть малорухомий спосіб життя [111].

Таким чином, молоко є найбільш повноцінним та збалансованим продуктом харчування, оскільки в своєму складі має усі незамінні компоненти: білки, жири, вітаміни, мінеральні речовини, які необхідні для раціонального харчування людей усіх вікових категорій.

***Смакові та ароматичні наповнювачі.*** Для сучасної людини продукти харчування мають бути не лише корисні, а й смачні. Сьогодні на прилавка супермаркетів та крамниць можна зустріти молочні продукти, зокрема і молочні десерти, з величезним розмаїттям наповнювачів. Це і ягоди, і фрукти, і овочі, їх поєднання, а також злаки та інші рослинні добавки.

Добавки, які використовуються зараз у молочній промисловості поділяють на дві групи:

- молочного походження: сухе молоко, казеїнати, сироватково-білкові концентрати;
- немолочного походження: гідроколоїди (стабілізатори); підсолоджувачі, харчові ароматизатори та барвники, вітаміни, полівітамінні премікси, соєві ізольовані білки, рослинні жири – аналоги рослинного жиру, натуральні плодово-ягідні наповнювачі, натуральні овочеві наповнювачі [25, 109].

Поліпшення якості та підвищення харчової цінності молочно-білкових продуктів можливе шляхом використання рослинної сировини, яка вирощується в Україні. Додавання рослинної сировини, яка має високий вміст поживних речовин, дозволить суттєво підвищити харчову та біологічну цінність молочних десертів, покращити їх органолептичні властивості.

Плоди і ягоди є джерелами глюкози і фруктози, вітамінів, мінеральних речовин, фенольних сполук, харчових волокон. Овочі багаті вітамінами, мінеральними речовинами, азотистими сполуками і харчовими волокнами [56, 64, 71].

Для додання продуктам, вираженого смаку і запаху фруктів і ягід, овочів,

а також для надання їм привабливого вигляду використовують плодово- ягідні і овочеві добавки у вигляді сиропів, концентратів або сухих сумішей. За рахунок цих наповнювачів регулюють вміст в продуктах вітамінів, вуглеводів, мінеральних речовин [25, 72].

Перспективним направленням в технології виробництва десертних продуктів з оздоровчими властивостями є використання молочної сировини спільно з різними видами рослинної [50, 53, 73].

У ягодах чорної смородини встановлено великий набір органічних кислот (гідроки-, оксо-, бейзойні і фенольні кислоти), на частку яких доводиться до 2,0-3,5 % сирі маси (табл. 1.2) [71].

*Таблиця 1.2*

Кислотний склад спілих ягід чорної смородини (мг/100 г свіжих ягід) [71]

Найменування кислоти	Вміст в ягодах
Лимонна	1280
Яблучна	300
Урсолова	750
Бензойна	73-158
Галова	1,1-4,4
Ванілінова	0,9
Корична	3,6
Ферулова	1,5
Кофейна	4,5
Сипанова	0,26
Хлорогенова	2,84
Молочна	0,13-0,31
Левулінова	0,04-0,98
Янтарна	0,06-0,13
Капронова	0,8-6,5
Пеларгонова	3,0-7,9
Капронова	0,8-2,2
Ундеканова	1,0-4,2
Лауринова	1,2-5,3
Тридеканова	0,8-4,5
Мірістінова	15,9-47,3
Пальмітинова	9,2-22,5
Стеаринова	6,4-7,4
Арахінова	0,89
Олеїнова	13,2-15,5
	14,6-16,3

Ягоди чорної смородини є дуже цінними джерелами фенольних і поліфенольних сполук. До них відносяться антоціани, лейкоантоціани, катехіни, флавоноли і фенолокислоти, що відрізняються Р-вітамінною дією і тому часто звані біофлавоноїдами (вітамін Р) [71].

Плоди чорної смородини містять таку біологічно активну сполуку, як бетаїн, присутність якого захищає організм від жирового переродження печінки і знижує вміст холестерину в крові [71].

Варто розглянути й інший клас дуже важливих нутрієнтів в ягодах смородини – це вітаміни. Одним з найбільш вивчених вітамінів ягід є аскорбінова кислота (вітамін С) (табл. 1.3) [71].

Білкових речовин в ягодах порівняно мало – 200-1240 мг. Азотовмісні сполуки в перерахунку на загальний азот присутні також в порівняно невеликій кількості – 450-770 мг [71].

*Таблиця 1.3.*

Вміст вітамінів в спілих ягодах чорної смородини, мг/100 г [71]

Найменування вітаміну	Вміст в ягодах
Аскорбінова кислота (С)	8,0-30,0
Провітамін А	0,05-0,1
Вітамін Е	4,31-4,93
Тіамін (В1)	0,19-0,21
Рибофлавін (В2)	0,55-0,85
Пантотенова кислота (В3)	1,4-1,78
В4	5,72-6,23
Піридоксин (В6)	0,21-1,45
Фолієва кислота (В9)	1,8-1,95
Нікотинова кислота (РР)	1,11-1,26

Біохімічну характеристику плодів чорної смородини доповнює різноманітний мінеральний склад з сумарним вмістом 0,26-0,66 % (табл. 1.4) [31].

Широке використання ягід чорної смородини в харчовій галузі зумовлено наявністю в них біологічно активних компонентів, які володіють антимікробними, гіпотензивними, гіпохолестеринемічними, цитотоксичними

, антиканцерогенними, протизапальними, імуностимулюючими та іншими важливими властивостями [31].

Таблиця 1.4

Вміст мінеральних елементів в спілих ягодах чорної смородини, мг/г [31]

Найменування вітаміну	Вміст в ягодах
Калій	0,00073
Натрій	0,00017
Кальцій	0,0004
Магній	0,00007
Фосфор	0,00016
Залізо	0,00019
Марганець	0,00014
Мідь	0,00002
Цинк	0,000024
Свинець	0,000000108
Нікель	0,000000065
Кобальт	сліди
Хром	0,00000
Срібло	0025
Барій	0,000000016
Бор	0,000001505
Молібден	-
Олово	0,0000
Стронцій	0002
Титан	0,000000055
Вольфрам	0,000001118
Йод	0,000000245
Кремній	0,000000053
Алюміній	-
	0,000
	0058
	0,0000064

Для збереження біологічної цінності ягід чорної смородини, споживання їх в не сезон, гарним рішенням є приготування з цих ягід джемів, желе, морсів, замороження та сушіння плодів.

**Харчові волокна.** Харчові волокна (також: дієтичні волокна, рослинна клітковина; дієтичні, рослинні, грубі, баластні речовини) — це комплекс біополімерів, який формує стінки рослинних клітини. До харчових

волокон відносяться речовини різної хімічної природи. Харчові волокна — залишки рослинних клітин, їстівних частини рослин і грибів або аналогічні вуглеводи, які здатні протистояти гідролізу, здійснюваному травними ферментами людини, тобто стійкі до процесу травлення й адсорбції в тонкому кишечнику людини, і які повністю або частково ферментуються мікрофлорою в товстому кишечнику.

Льон - це унікальна рослина. Існує не багато продуктів, які так корисні для здоров'я людини, як насіння льону. Це продукт підвищеної біологічної цінності. Харчова цінність білка з насіння льону в бальній оцінці оцінюється в 92 одиниці.

Клітковина насіння льону багата жирами (41%), з яких важливе значення має поліненасичена альфа-ліноленова кислота (АЛК). АЛК – незамінна жирна кислота в раціоні людини, сприяє здійсненню важливих біологічних функцій в організмі людини, входить до складу практично всіх клітинних мембран, бере участь в регенерації серцево-судинної системи, в рості і розвитку мозку. На сьогоднішній день високий вміст АЛК в дієті людини сприяє збільшенню в'язкості крові, володіє судино-розширювальними властивостями і має антистресову і антиаритмічну дію. Вчені давно довели, що альфа-ліноленова кислота (АЛК), з якої і складаються ті самі W-3 жирні кислоти, є важливим компонентом нашого раціону харчування. Організм людини самостійно не виробляє поліненасичені жирні кислоти, тому їх необхідно включати свій раціон харчування, як і більшість вітамінів і мінералів. До кислот W-3 відносяться докозагексаєнова, ейкозапентаєнова і альфа-ліноленова кислоти. Вони захищають наші внутрішні органи, не дозволяють крові загустіти, а суглобам запалюватися, від них залежить міцність нігтів, бархатистість шкіри, краса волосся, здоров'я судин, гострота зору, здатність до дітонародження.

Кислоти W-3 є сильними антиоксидантами, вони попереджають раннє старіння і онкологію, а завдяки своїй здатності регулювати жировий обмін допомагають боротися із зайвою вагою. Крім усього іншого, кислота омега-3 сприяють загоєнню ран, саме тому вони просто незамінні при виразках і гастритах, остеопорозу. Кислоти W-3 відновлюють гормональний баланс,

регулюють рівень кальцію в організмі людини. Споживання продуктів, багатих W-9 — це профілактика тромбозів, раку, діабету.

Якщо в організмі не дістає олеїнової кислоти, у людини пересихають слизові оболонки, порушується процес травлення, погіршується пам'ять, шаруються нігті, сохне шкіра, болять суглоби, розвиваються артрози і артрити, підвищується кров'яний тиск, з'являється слабкість, швидка стомлюваність, пригніченість, розвивається депресія, підвищується сприйнятливність до інфекцій і простуд через зниження імунітету.

Дуже корисний ще один компонент клітковини насіння льону – лігнани, сприяючі підтримці гормонального балансу жіночого організму і знижує ризик розвитку ракових пухлин, зв'язаних з дисбалансом жіночих статевих гормонів.

Щоденне споживання лігнінів, що містяться в клітковині насіння льону, може покращити рівень цукру в крові. Цукор надходить з їжі в кров повільно завдяки клітковині, що перешкоджає швидкому всмоктуванню глюкози в тонкому кишечнику, захищаючи організм від різких перепадів рівня цукру в крові [21].

Клітковина насіння льону містить вітаміни А, Е, D, В1, В2, В3, В4, В5, В6, В9, бета- каротин, мінеральні речовини, токофероли, такі мікро- та мікроелементи, як кальцій, калій, залізо, магній, цинк, селен, алюміній, марганець, хром, нікель, мідь, бор, йод та ін. [13].

Вітамін А, що міститься в клітковині насіння льону вважається основним компонентом молодості і краси, а вітамін В забезпечує здоровий стан нервової системи людини, має заспокійливий ефект та допомагає подолати депресію. Він необхідний для росту і розвитку організму, формування кісток, клітин епітелію і слизових оболонок очей, дихальних, травних і сечевивідних шляхів, входить до складу біологічних мембран, впливає на тканини дихання, обмін ліпідів, процеси їх перекисного окиснення, бере участь у метаболізмі глікопротеїдів і глікозоаміногліканів, необхідних для побудови епітеліальних тканин, забезпечує функцію очей, бере участь в процесах сутінкового і кольорового зору, підвищує опірність організму до інфекцій, впливає на обмін вуглеводів, амінокислот, утворення білків в тканинах, на функції статевих і щитовидних залоз [41].

Вітамін В<sub>9</sub> (фолієва кислота) бере активну участь в процесах регуляції функцій органів кровотворення, позитивно впливає на функції кишечника і печінки, підтримує імунну систему, бере участь в окисно-відновних процесах в організмі, сприяє нормальному утворенню і функціонуванню білих кров'яних тілець [32].

Також він необхідний для біосинтезу білка, позитивно впливає на продуктивну роботу мозку, особливо кісткового, підтримує імунну систему, допомагає засвоювати інші вітаміни групи В, сприяє вирівнюванню пігментації. Фолієва кислота відіграє найважливішу роль при вагітності. Вона регулює створення та підтримання у здоровому стані нових клітин організму, що дуже важливо на стадії формування плоду і в ранньому дитинстві, запобігає передчасні пологи і народження недоношених дітей, допомагає подолати післяпологову депресію [21].

У високих дозах фолієва кислота має естрогеноподібну дію, сповільнюючи настання менопаузи і послаблюючи її симптоми, дозволяючи коректувати у дівчат-підлітків статевий розвиток.

А регулярне вживання з їжею рекомендованої дози вітаміну В<sub>9</sub> зменшує ризик інсульту і серцево-судинних розладів, нормалізує кров'яний тиск і знижує рівень холестерину в крові.

Крім того, клітковина насіння льону використовується при захворюваннях дихальних шляхів, кашлю, захворюваннях нирок, сечового міхура і сечових шляхів, при подагрі та геморої. Зовнішньо лікують шкірні захворювання, опіки, сонячні опіки, рани, використовують в косметології для покращення стану шкіри [63].

Щоденне вживання клітковини насіння льону в раціоні підвищує опірність вірусам і бактеріям, сприяє загальному укріпленню імунної системи, знижує рівень холестерину. Дія корисних речовин, що міститься в насінні льону, сприятлива для діяльності серцево-судинної системи, підвищує еластичність судин, запобігає інфаркту міокарда, атеросклерозу, знижує можливість виникнення інсультів і утворення тромбів, попереджує гіпертонічну хворобу та ішемічну хворобу серця [23].

**Структуруючі.** Виробництво десертів йде з використанням стабілізаційних систем. Вони здійснюють колоїдний захист білка, дозволяючи проводити теплову обробку в кислому середовищі, надаючи певну в'язкість продукту, оберігають його від розшарування при зберіганні [50, 63].

Структуруючі відносяться до групи харчових добавок, забезпечують консистенцію харчових продуктів. Основними критеріями вибору структуруючого є їх безпечність, висока желуюча, вологозв'язувальна і емульгуюча здатність. При цьому більш доцільно використовувати натуральні стабілізатори, які синтезуються живими організмами, розкладаються в природних умовах і при цьому є екологічно чистими високомолекулярними харчовими полімерами (пектин, карагинат, білки рослинного і тваринного походження, хітозан і другі) [25, 63].

На рисунку 1.2 представлено схему класифікацію структуруючих, які використовуються молочною промисловістю.

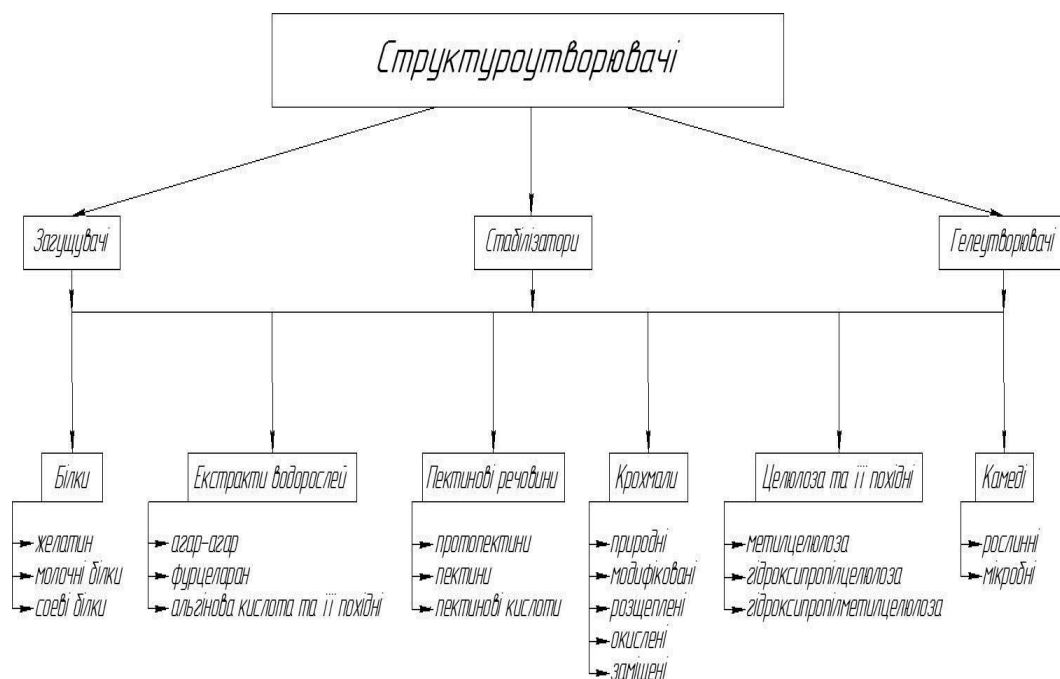


Рисунок 1.2 – Класифікація структуруючих

Найбільш популярним в молочною промисловістю є використання пектину і желатину.

Пектини – це полісахариди, які складаються із залишків галактуронової кислоти, причому частина залишків галактуронової кислоти містить

метоксигрупи. Ці речовини відносяться до групи харчових волокон, які представляють собою один з незамінних компонентів харчового раціону. Пектини містяться практично у всіх рослинах. Особливо багаті на пектин яблука, сливи, агрус, всі цитрусові. Найменша його кількість зустрічається в м'яких фруктах, таких як вишня, виноград, полуниця [18].

Пектини належать до харчових добавок з цифровим кодом E-440, які мають природне походження та являють собою групу високомолекулярних полісахаридів. Згідно сучасним уявленням пектин має лінійну структуру, основою якої є молекулярний ланцюг із залишків D-галактуронової кислота, що містяться в клітинному соці. Нерозчинні пектини переходять в розчинні при тепловій обробці рослинної сировини, гелеутворювальна здатність пектинових речовин залежить від їх молекулярної маси, яка коливається в межах від 20000 до 50000, а також від кількості металних груп, що входять до складу молекул, вмісту вільних карбоксильних груп та ступеня їх заміни на метали. В залежності від ступеня етерифікації (метоксилювання) карбоксильних груп розрізняють низько- і високоетерифіковані пектини [72].

Будова молекул пектинів визначає їх основні фізико-хімічні та споживчі властивості - здатність до гелеутворення у водному середовищі й комплексоутворення з іонами важких металів та радіонуклідами. Але в залежності від особливостей складу харчової системи і властивостей, пектини можуть проявляти також функції емульгаторів, стабілізаторів, структуроутворювачів, вологоутримувачів та желуючих агентів. Також вони мають широкий спектр лікувально-профілактичних властивостей [72, 79].

Основними промисловими джерелами пектину є яблучні вичавки (30%) і шкірка цитрусових (70%). Також пектин отримують з жому цукрового буряка і кошиків соняшнику [18].

Фізіологічні функції даної речовини, як і всіх харчових волокон, різноманітні: на своїй поверхні пектин в тонкому кишечнику є сорбітом жовчні кислоти і жири, знижуючи тим самим рівень холестерину в крові, перешкоджає всмоктуванню деяких токсичних речовин, нормалізує частоту і

обсяг стільця, створює оптимальні умови для мікробіоцинозу, тобто розмноження корисних, потрібних організму мікробів [59].

На відміну від інших харчових волокон, пектин уповільнює просування їжі, що перетравлюється в товстій кишці, оскільки підвищує її в'язкість. Отже, засвоєння їжі буде повнішим, а значить, організму вистачить меншої кількості їжі [59, 69].

Аналіз літературних джерел [50, 53, 62, 63] показав, що використання пектину в якості структуроутворювача не тільки допомагає отримати продукт із заданою консистенцією, а й підвищити біологічні властивості продукту. Також проаналізовано, що використання бінарної суміші структуроутворювачів – пектину та агар-агару, дозволяє отримати гомогенну стійку структуру десерту на протязі всього терміну зберігання. Оптимальним співвідношенням структуроутворювачів при виробництві молочних десертів є 1:1 і внесенні даної композиції в кількості 3 %. Таке співвідношення структуроутворювачів дозволить отримати стійку і одночасно ніжну повітряні консистенцію молочного десерту не зіпсувавши його легкий молочний смак.

## **1.2 Мета, об'єкт, предмет та методики досліджень**

**Мета роботи:** розроблення технології молочного десерту збагаченого харчовими волокнами на основі знежиреного молока та клітковини насіння льону.

Для досягнення поставленої мети потрібно вирішити такі завдання:

1. Обґрунтування вибору рослинної сировини та її доцільність для виробництва молочного пудингу.
2. Розробка основних технологічних параметрів, пов'язаних із внесенням рецептурних компонентів.
3. Розробка технології молочного пудингу з клітковиною насіння льону, дослідження фізико-хімічних та органолептичних показників.

**Об'єкт досліджень** - технологія молочного пудингу з харчовими волокнами.

**Предмет досліджень** - знежирене молоко (ДСТУ 3662:2018), клітковина насіння льону (ДСТУ 4967:2008), фізико-хімічні та органолептичні показники модельних зразків пудингу молочного з харчовими волокнами.

**Методи дослідження** - загальноприйняті фізико-хімічні та органолептичні показники модельних зразків молочного пудингу з харчовими волокнами.

Загальна схема проведення досліджень, яка наведена на рис. (1.3). Організація досліджень роботи включає в себе два етапи: теоретичний етап та організацію експериментальних досліджень, на рахунок обґрунтування рецептурного складу молочного десерту з харчовими волокнами і вдосконалення технології виробництва даного продукту.

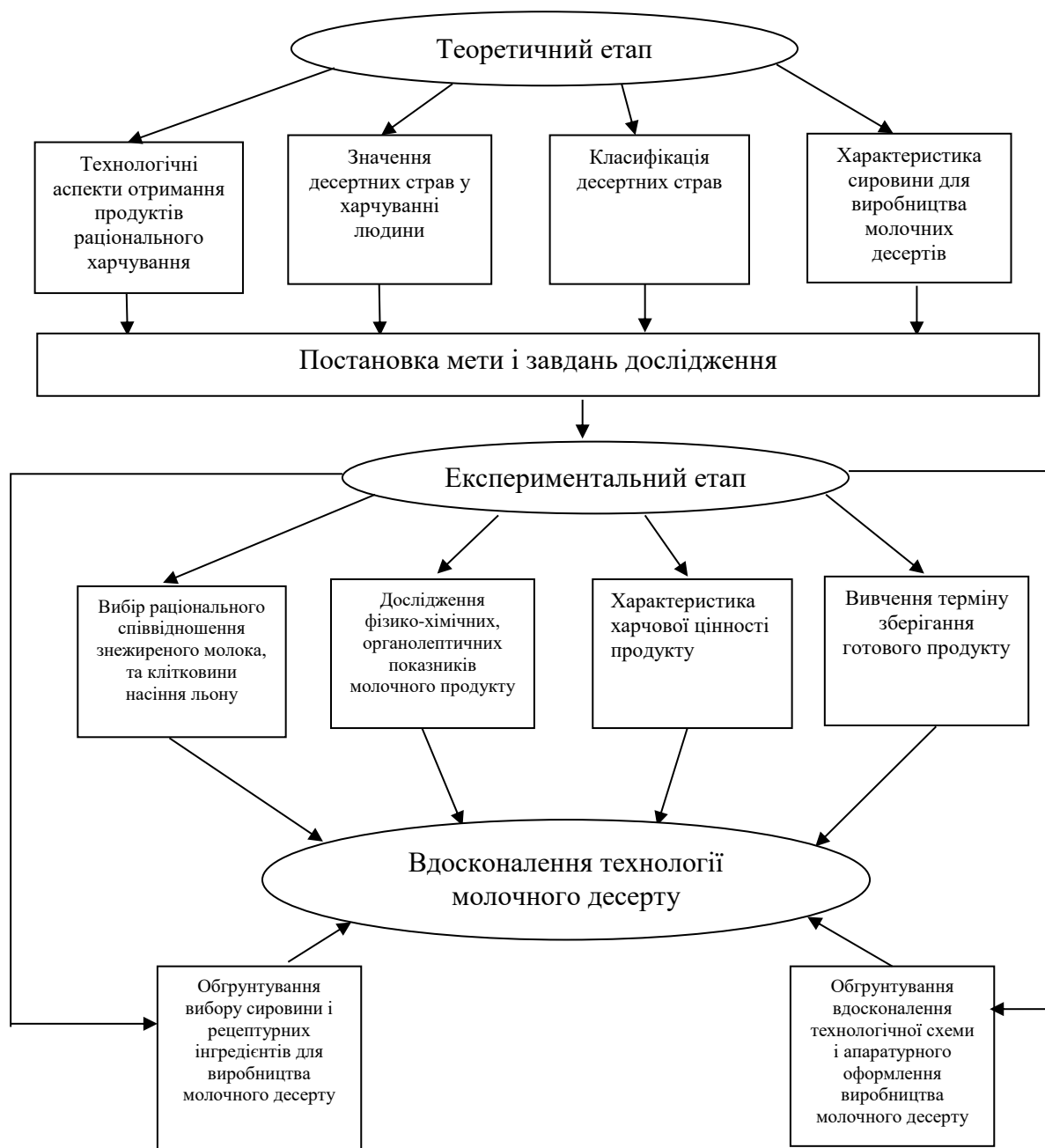


Рисунок 1.3 - Загальна схема досліджень

**Метод дослідження органолептичних показників.** Органолептичні властивості зразків молочного пудингу визначали в такій послідовності:

- зовнішній вигляд зразка: характеризували загальне зорове враження від продукту (однорідність, форма, наявність сторонніх домішок, стан поверхні);
- колір зразка: встановили колір для розробки продукту, а також відхилення від кольору;

- запах зразка: визначили «букет», аромат, а також виявляли наявність сторонніх запахів;
- консистенція зразка: враховували присутність твердих частинок та однорідність продукту;
- смак зразка: визначили чи типовий смак для даного продукту.

Оцінка органолептичних показників молочного пудингу з насіння льону проводилась за 5-ти бальною шкалою (метод бальної оцінки згідно ДСТУ ISO 11035:2005).

**Методи досліджень фізико-хімічних показників.** В даній роботі визначалися такі фізико-хімічні показники: активна кислотність, вміст масової частки вологи та сухих речовин, згідно з ДСТУ 3718:2007.

#### ***Активна кислотність (рН) - ГОСТ 26781-85***

Метод вимірювання заснований на визначенні активності іонів водню за допомогою потенціометричних аналізаторів.

У склянку місткістю 50-100 см<sup>3</sup> наливають 40 см<sup>3</sup> досліджуваного продукту з температурою (20 ± 2) °С та занурюють електроди рН-метра. Електроди не мають доторкатися до дна та стінок склянки. Через 15 с знімають показники за шкалою приладу.

Електроди датчика повинні промиватися дистильованою водою після кожного вимірювання. В проміжках між вимірюваннями електроди занурюють у стакан з дистильованою водою. Проводяться два паралельних вимірювання. За кінцевий результат рН приймається середньоарифметичне значення результатів двох паралельних вимірювань, з розбіжністю не більше 0,03.

#### ***Прискорений метод визначення масової частки вологи та сухих речовин- ГОСТ 3626-73***

Визначення масової частки вологи та сухих речовин засноване на висушуванні наважки досліджуваного продукту при постійній температурі (102±2) °С до постійної ваги.

Аналіз проводять за прискореною методикою. У металеву буюксу на дно

укладають два кружки марлі і висушують з відкритою кришкою при  $(102\pm 2)$  °С в сушильній шафі протягом 20-30 хв. Вийнявши з сушильної шафи, закривають кришкою і охолоджують в ексікаторі 20-30 хв. Потім зважують. Висушування продовжують до постійної ваги. Вагу записують.

У підготовлену таким чином у бюксу піпеткою вносять 3 см<sup>3</sup> (або 3 г) досліджуваного матеріалу, рівномірно розподіляючи його по всій поверхні марлі і, закривши кришкою, зважують. Вагу записують. По різниці мас визначають наважку проби. Відкриту бюксу з наважкою поміщають в сушильну шафу при  $(102\pm 2)$  °С на 60 хв.

Потім бюксу закривають, охолоджують в ексікаторі і зважують. Висушування і зважування продовжують через 20-30 хв до отримання різниці в результатах не більше 0,001 г.

Масову частку сухої речовини (СВ) у відсотках визначають за формулою 1.1.

$$CB = (M_1 - M_0) \cdot 100 / (M - M_0), \quad (1.1)$$

де  $M_0$  - маса бюкси з марлею, г;

$M$  - маса бюкси з наважкою до висушування, г;

$M_1$  - маса бюкси з навішуванням після висушування, г.

Масову частку вологи у відсотках обчислюють за формулою 1.2.

$$W = 100 - CB, \quad (1.2)$$

де СВ - масова частка сухої речовини, %.

**Харчова цінність** – властивості продукції, що задовольняють фізіологічні потреби людини в енергії та основних харчових речовинах (білки, жири, вуглеводи). Це важливий показник якості продукту, що інтегрально показує всю повноту корисних властивостей та ступінь забезпеченості фізіологічних потреб людини харчовими речовинами продукту.

Харчова цінність продукту визначає її органолептичні властивості, співвідношення нутрієнтів та склад, біологічну та енергетичну цінність, здатність засвоюватись організмом людини.

Оцінка харчової цінності здійснюється методом інтегрального скору, який базується на розрахунку відсотку забезпеченості (відповідності) вмісту харчової

речовини продукту до рекомендованої добової потреби в цій речовині, та розраховується за формулою 1.3:

$$ХЦ = Хр : Дп, \% \quad (1.3)$$

Де Дп - добова потреба.

Такий метод дає змогу оцінити харчовий продукт за його здатністю задовольнити потреби людського організму в харчових речовинах та виявити невідповідність ряду нових та традиційних харчових продуктів затвердженим фізіологічним потребам.

Єдиний постачальник енергії для людини є окислення органічних речовин, які надходять до організму з харчовими продуктами.

### 1.3 Результати досліджень

Для виробництва модельних зразків молочного десерту, по типу пудингу використовували таку сировину: молоко коров'яче (молоко з м.ч.ж. 1,5% «Галичина»), пектин (виробник «Vitaline»), стабілізаційна система (Pectacon), джем зі смородини (виробник «Корисна кондитерська»), клітковина насіння льону (виробник «Грін Віза»).

Виготовлено модельні зразки молочного пудингу за рецептурами, які наведені в таблиці (1.3.1.) нижче.

Таблиця 1.3.1

Рецептури модельних зразків молочного пудингу

Рецептури модельних зразків молочного пудингу, г				
Назва інгредієнту	Контрольний	Зразок №1	Зразок №2	Зразок №3
Молоко знежирене	72	68	66	64
Пектин	1,5	1,5	1,5	1,5
Стабілізаційна с-ма	1,5	1,5	1,5	1,5
Джем зі смородини	25	25	25	25
Клітковина насіння льону	-	4	6	8
Всього	1000	1000	1000	1000

Технологічний процес виробництва модельних зразків згідно вище вказаних рецептур здійснювався в наступній послідовності: молоко знежирене підігрівається до 60-62 °С, вносимо стабілізаційну систему та пектин. Пектин, для

кращого розчинення, вносимо у невелику кількість молока при температурі 10 - 15 °С і витримуємо 40 - 60 хв. для набухання. Стабілізаційну систему попередньо витримуємо в невеликій кількості води не менше 30 хв., потім розчин нагріваємо до 55 - 65 °С до повного розчинення. Приготовлені суміші вносимо в молоко. Молочну суміш ретельно перемішуємо та залишаємо на 1 год. для набухання. Суміш протягом цієї години ретельно перемішуємо. Клітковину насіння льону попередньо замочуємо у гарячій воді на 5 хв. Потім молочну суміш пастеризуємо за температури 85 - 90 °С з витримкою 55 - 60 с, охолоджуємо до 67 °С, вносимо джем зі смородини та клітковину насіння льону.

Суміш перемішується протягом 5 хв., фасуємо, охолодження при температурі 25 °С, доохолоджуємо до температури  $(4 \pm 2)$  °С, для желювання протягом 6 - 8 год. На рисунку (1.3.1.) зображено експериментально приготовлені модельні зразки молочного пудингу з клітковиною насіння льону згідно рецептур вказаних у таблиці 1.3.1 відповідно .



Рисунок 1.3.1 - Модельні зразки молочного пудингу з клітковиною насіння льону

У виготовлених зразках визначаємо активну та титровану кислотності, органолептичні показники (смак, запах, консистенція), з використанням загальноприйнятих методів досліджень. Фізико-хімічні показники зразків наведені в таблиці (1.3.2), органолептичні показники наведені в таблиці (1.3.3) .

Таблиця 1.3.2

*Фізико-хімічні показники модельних зразків молочного пудингу з клітковиною насіння льону*

Номер зразку	Активна кислотність, рН, од.	Масова частка сухих речовин, %	Масова частка вологи, %
Контрольний зразок	6,08±0,1	24,6 ±0,2	75,4±0,2
Зразок №1	6,01±0,1	24,9±0,2	75,1±0,2
Зразок №2	5,96±0,1	25,3±0,2	74,7±0,2
Зразок №3	5,94±0,1	25,6±0,2	74,4±0,2

Вологоутримувальна здатність клітковини насіння льону становить 246 %.

Таблиця 1.3.3

*Органолептичні показники модельних зразків пудингу молочного з клітковиною насіння льону*

Номер зразку	Органолептичні показники		
	Зовнішній вигляд	Смак і запах	Консистенція
Зразок №1	збита маса, добре утримує форму, з відтінком наповнювача	молочний смак, з вираженим ароматом і присмаком наповнювача	щільний згусток, з не рівномірно розподіленим наповнювачем
Зразок №2	збита маса, добре утримує форму, з відтінком наповнювача	молочний смак, з вираженим ароматом і присмаком наповнювача	щільний згусток, з рівномірно розподіленим наповнювачем, добре тримає форму
Зразок №3	збита маса, добре утримує форму, з відтінком наповнювача	молочний смак, з вираженим ароматом і присмаком наповнювача	щільний згусток, з не рівномірно розподіленим наповнювачем, добре тримає форму

За результатами бальної шкали було побудовано гістограму та зображено на рисунку (1.3.2):

## Формування смаку та аромату продукту

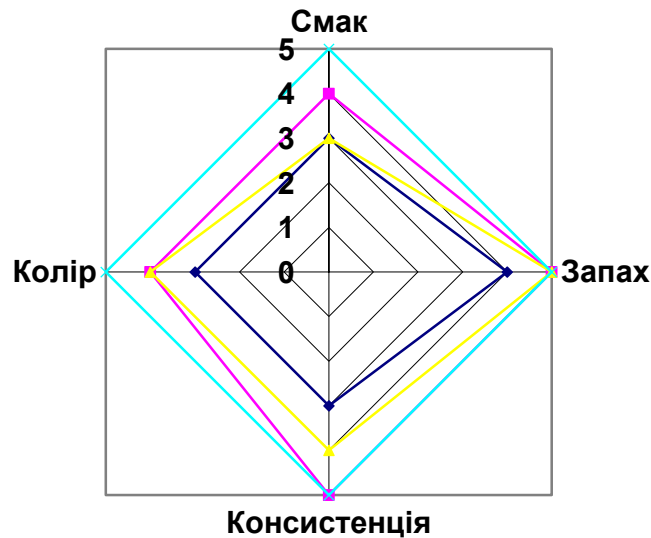
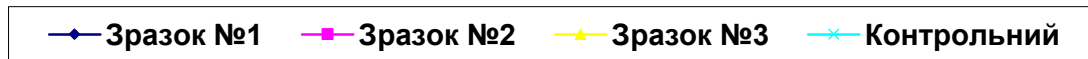


Рисунок 1.3.2. - Органолептичні показники модельних зразків

Розроблено технологічну схему виробництва пудингу молочного з клітковиною насіння льону та представлено на технологічній схемі, рис. (1.3.3.) наведеній нижче.

### Технологічна схема виробництва пудингу молочного з клітковиною насіння льону

#### *1. Приймання сировини, оцінка якості*

Основною сировиною для виробництва пудингу молочного з насінням льону є:

- знежирене молоко;
- стабілізаційна система,
- цитрусовий пектин,
- джем із смородиною.
- клітковина насіння льону.

#### *Приймання і оцінка якості молока-сировини*

Основною сировиною для виробництва молочного десерту є знежирене молоко отримане із натурального коров'ячого молока гатунків екстра та вищий згідно ДСТУ 3662:2018.

Оцінку якості молока коров'ячого незбираного проводять в лабораторії приймального відділення підприємства, з метою встановлення відповідності сировини діючому стандарту. Приймання молока здійснюють за допомогою автоматизованих ліній приймання молока: відцентровим насосом через систему фільтрів молоко подають на повітрявідокремлювач, після чого здійснюють кількісний облік сировини за допомогою лічильника .

### ***Приймання і оцінка якості ягідного джему***

Ягідні джеми із смородини, для збереження санітарно-гігієнічних вимог та мікробіологічних показників, доцільно використовувати приготовлені на спеціалізованих консервних підприємствах. Ягідні джеми на молокопереробні заводи приймають згідно ДСТУ 4900:2007 «Джеми. Загальні технічні умови». На молочних підприємства при прийманні ягідних джемів перевіряється документація та нормативні документи, згідно яких вироблені продукти.

Підготовку та обробку ягідного наповнювача проводять у відповідності з інструкцією до застосування джему при виробництві молочних продуктів та згідно з рекомендаціями по використанню виробників ягідних джемів. Також працівники обов'язкові перевіряти тару, в якій було привезено ягідні джеми, щоб вона була без пошкоджень; терміни зберігання, щоб продукт був придатним до вживання.

На молокопереробних підприємствах ягідні джеми повинні зберігатися в спеціалізованих приміщеннях при умовах, зазначених в нормативній документації на продукт.

### ***Приймання і оцінка якості стабілізаційної системи***

При прийманні стабілізаційної системи на підприємстві перевіряється нормативна документація на продукт. В приймальній лабораторії встановлюється якість стабілізаційної системи і відповідність сертифікатам якості.

Приймається харчовий желатин на молокопереробних підприємствах в паперових мішках, які розмішені на підтарниках. Зберігається стабілізаційна

система в сухих добре вентиляваних приміщеннях при зазначених умовах в нормативній документації.

### ***Приймання і оцінка якості пектину***

При прийманні пектину, в приймальних лабораторіях перевіряється відповідність його сертифікатам якості.

Приймається пектин на молокопереробних підприємствах в паперових мішках, які розмішені на підтарниках. Зберігається пектин в сухих добре вентиляваних приміщеннях при зазначених умовах в нормативній документації.

## ***2. Підготовка компонентів***

### ***Підготовка до переробки молока-сировини***

Прийняте за якістю та кількістю молоко подають на сепаратор холодного очищення. Холодне очищення молока ефективно при кислотності молока не вище 18 °Т і загальній кількості мікроорганізмів в 1 см<sup>3</sup> не більше 500 тис. клітин.

Після холодного очищення молоко коров'яче незбиране подають на пластинчастий охолоджувач, де охолоджують до температури (4±2) °С. Охолоджене молоко направляють на зберігання у спеціальні резервуари з рубашками, де підтримують необхідну температуру – (4±2) °С. Тривалість зберігання молока незбираного при цій температурі не повинна перевищувати 6 год для збереження показників якості. При більш тривалому зберіганні можуть виникати вади смаку (прогірклий та гіркий смак), запаху й консистенції. Молоко з резервуара відцентровим насосом через зрівнювальний бачок подають на сепаратор-вершковідокремлювач, попередньо підігрівши його до температури (40-45) °С у пластинчастому підігрівачі.

При сепаруванні молока отримують знежирене молоко з масовою часткою жиру не більше 0,05 % і вершки з масовою часткою жиру 30-35 %. Вершки охолоджують до температури (4±2) °С і тимчасово резервують в резервуарі. Тривалість резервування сирих вершків не повинна перевищувати 4 години

для запобігання виникнення в них прогірклого смаку, обумовленого ліполізом молочного жиру під дією ліпаз, які можуть виробляти психотрофні бактерії. Бажано сирі вершки відразу направляти не подальші технологічні операції.

#### ***Підготовка клітковини насіння льону***

Клітковина насіння льону, перед внесенням в молочну суміш, попередньо витримується в необхідній за рецептурою кількості холодної води для набухання 10 хв, після чого підготовлені харчові волокна вносять у молочну суміш.

#### ***Підготовка стабілізаційної системи***

Стабілізаційна система, перед внесенням в молочну суміш, попередньо витримується в необхідному за рецептурою кількості холодної води для набухання не менш 10 хв, потім розчин нагрівається до  $(55 - 65) ^\circ \text{C}$  до повного розчинення. Після чого підготовлений розчин вносять в молочну суміш.

#### ***Підготовка пектину***

Пектин, для кращого розчинення в молочній суміші, вносять в деяку кількість молока при температурі  $(10 - 15) ^\circ \text{C}$  і витримують для набухання (40 – 60) хв. Після чого молочно-пектиновий розчин вносять в молочну суміш.

### ***3. Внесення рецептурних компонентів***

Знежирене молоко з сепаратора-вершковідокремлювача подають у резервуар. У знежирене молоко вносять підготовлен, підготовлені стабілізаційну систему і молочно-пектиновий розчини. Суміш у резервуарі добре перемішують протягом (10 – 15) хв.

### ***4. Гомогенізація***

При виробництві нежирних молочних продуктів дана технологічна операція може бути виключена. Але гомогенізація сировини при виробництві десертів сприяє підвищенню міцності і поліпшенню консистенції продукту, тому можна рекомендувати підігрів суміші у регенеративній секції стерилізаційної установки до температури гомогенізації –  $(60 - 65) ^\circ \text{C}$  та

гомогенізацію суміші під тиском 10-12 МПа в гомогенізаторі. Гомогенізовану суміш направляють на стерилізацію у стерилізаційну установку, де суміш нагрівають до температури стерилізації –  $(139 \pm 2)$  °С.

### **5. Стерилізація**

Молочна суміш в стерилізаційно-охолоджувальній установці нагрівається до температури стерилізації  $(139 \pm 2)$  °С. Нагріта до температури стерилізації молочна суміш витримується при температурі  $(139 \pm 2)$  °С протягом 4 с.

Після стерилізації молочна суміш миттєво охолоджується в секції регенерації і охолодження до температури  $(67 \pm 2)$  °С шляхом подачі у міжстінний простір крижаної води і направляється у ємність.

Даний режим стерилізації забезпечує санітарно-гігієнічну надійність знищення мікроорганізмів, в тому числі й патогенних. При такій температурі не виникає глибоких фізико-хімічних змін інгредієнтів продукту і максимально зберігаються їх харчова та біологічна цінність. А за рахунок того, що в складі продукту міститься пектин, то термостійкість білків молока підвищується, зокрема і сироваткових. Отже, використання даного режиму стерилізації не приведе до нативних змін використаної сировини.

### **6. Охолодження**

Стерилізовану суміш миттєво охолоджується в секції регенерації і охолодження стерилізаційно-охолоджувальної установки до температури  $(67 \pm 2)$  °С шляхом подачі у міжстінний простір крижаної води і направляється у ємність.

### **7. Внесення рецептурних компонентів**

В охолоджену молочну суміш вносять джем із смородини та клітковину насіння льону. Суміш ретельно перемішують у ємності, підтримуючи температуру  $(67 \pm 2)$  °С, щоб уникнути загущення суміші.

### **8. Термізація**

Десертну суміш збивають у ємності протягом 5 хв і частоті обертання мішалки  $5 \text{ с}^{-1}$  підтримуючи температуру  $(67 \pm 2)$  °С, з метою надання

молочному десерту легкої повітряної консистенції і термізації продукту.

### ***9. Фасування***

Фасування продукту, як і всі попередні процеси, проводять в асептичних умовах, щоб забезпечити надійність та якість виготовленого продукту. У процесі фасування необхідно контролювати дотримання санітарно-гігієнічних умов.

Фасування проводять в герметичну тару – полістирольні стаканчики масою нетто 300 г. Продукт у фасувальному апараті розливають по тарі при температурі  $(67 \pm 2) ^\circ\text{C}$ , щоб уникнути загущення суміші. Структуроутворення десерту в тарі забезпечує високу мікробіологічну чистоту продукту, тривалий термін зберігання та високі органолептичні показники, зокрема, консистенцію і аромат.

### ***10. Охолодження***

Розфасований продукт повільно охолоджують в камері при кімнатній температурі  $25 ^\circ\text{C}$ , розмішуючи дном догори, щоб уникнути осадження конденсату на поверхні продукту.

### ***11. Пакування, маркування***

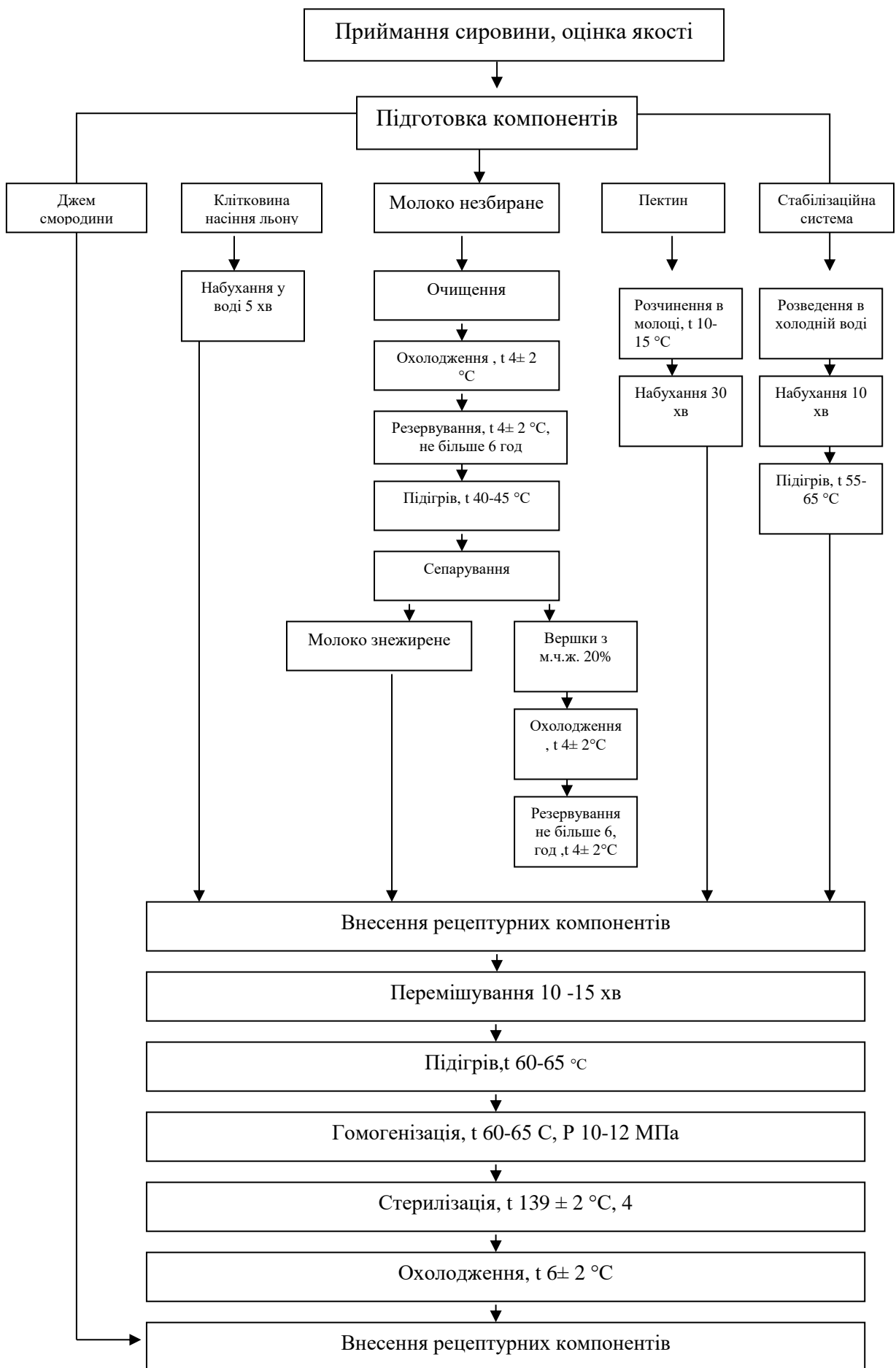
Охолоджений розфасований продукт маркують і пакують в картонні ящики по 8 або 16 одиниць на пакувальному автоматі і направляють в холодильну камеру на доохолодження.

### ***13. Доохолодження***

В холодильній камері упакований продукт доохолоджується до температури  $(4 \pm 2) ^\circ\text{C}$  протягом 6 год., де також продовжується процес желювання.

### ***12. Зберігання***

Готовий продукт охолоджують у холодильній камері до температури  $(4 \pm 2) ^\circ\text{C}$  і зберігають при цій температурі і відносній вологості повітря не більше 75 % не більше 31 добу, в т.ч. на підприємстві-виробнику – не більше 2 діб.



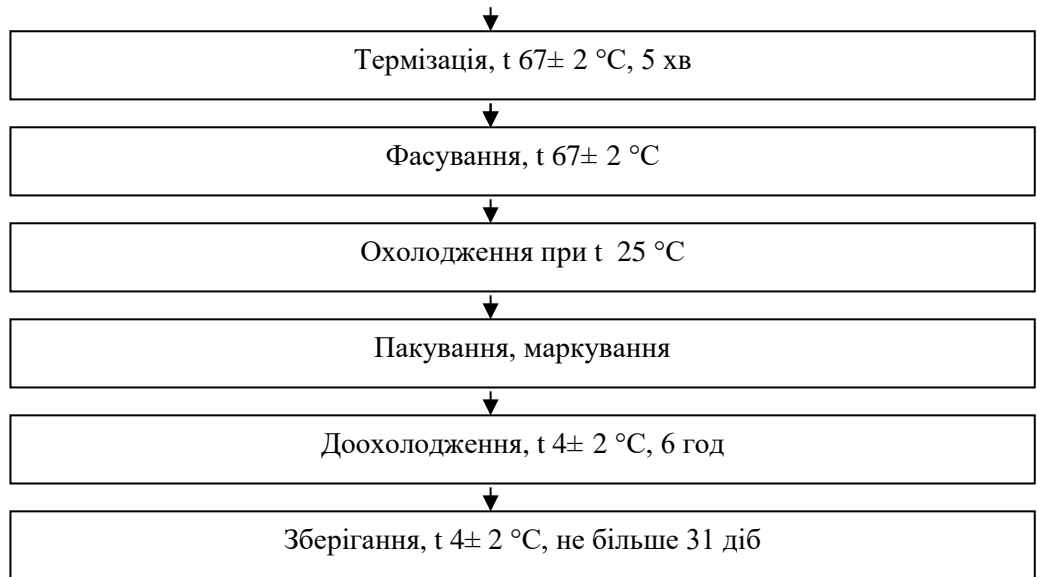


Рисунок 1.3.3.- Технологічна схема виробництва пудингу молочного з клітковиною насіння льону

Досліджуємо термін зберігання пудингу молочного з клітковиною насіння льону протягом 5 днів, на рисунку (1.3.4.) показано як з днями змінювалась кислотність продукту.

#### Дослідження терміну зберігання молочного пудингу з клітковиною насіння льону

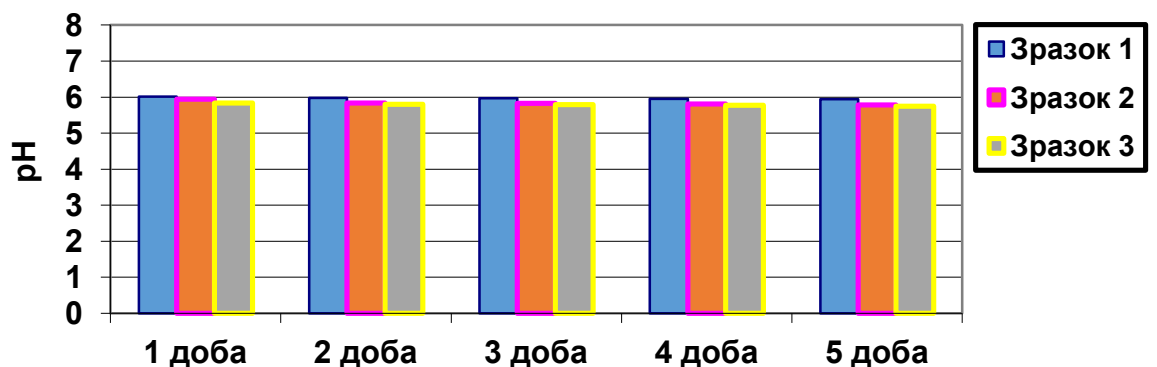


Рисунок 1.3.4 – Дослідження терміну зберігання молочного пудингу з клітковиною насіння льону

Отже, за результатами фізико-хімічних та органолептичних показників, найоптимальнішою кількістю клітковини насіння льону є 6% від маси готового

продукту, адже така кількість харчових волокон надає продукту приємного смаку та аромату.

Було розраховано харчову цінність виготовленого молочного десерту та представлено в таблиці (1.3.4.) Калорійність виготовленого продукту розраховувалась теоретично.

*Таблиця 1.3.4*

*Харчова цінність пудингу молочного з клітковиною насіння льону*

Нутрієнти	Кількість в продукті, г (кКал)	Норма споживання за добу, г (кКал)	% від норми в 100 г
Калорійність	101,41 кКал	1684 кКал	6,02%
Білки	5,52	76 г	7,26 %
Жири	0,78	60 г	1,3 %
Вуглеводи	19,97	211 г	9,46 %
Вода	52,13	2400 г	2,17 %

З таблиці (1.3.4.) видно, що виготовлений продукт має калорійність 101,41 кКал, що складає 6,02 % від норми споживання на добу.

## **ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ I**

Обґрунтовано вибір рослинної сировини, у вигляді клітковини насіння льону, зважаючи на його властивості та хімічний склад. Підібрано раціональне співвідношення клітковини насіння льону до знежиреного молока, у кількості 6 %.

Досліджено фізико-хімічні та органолептичні показники молочного пудингу з клітковиною насіння льону та теоретично розраховано харчову цінність готового продукту, яка складає 101,41 кКал на 100 г готового продукту.

Було вдосконалено традиційну технологічну схему та апаратурне оформлення виробництва молочного пудингу.

## РОЗДІЛ II. ПРОЕКТНА ЧАСТИНА

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

Для обґрунтування будівництва цеху з виробництва сиру кисломолочного та білкових напівфабрикатів потрібно зробити розрахунок, для вибору місця розташування даного підприємства. Планується організувати виробництво з таким асортиментом:

- Сир кисломолочний нежирний;
- Сметана 20%;
- Сиркова маса з кмином 9%;
- Пудинг молочний з клітковиною насіння льону;
- Кавовий сироватковий напій

Загальний обсяг готової продукції за зміну становитиме:

$$1046,1+3955,2+5289,67+7916,87 +1979,48= 20187,05 \text{ кг}$$

Знаючи змінну потужність виробництва сиру кисломолочного, визначаємо річні потреби у цих молочних продуктах (П) за формулою:

$$П=П_{зм} * К_{зм}$$

де  $П_{зм}$  – це змінна потужність по молочним виробам, кг;

$К_{зм}$  – кількість змін за один рік.

$$П=20187 \cdot 300=6\ 056\ 115 \text{ кг}$$

Розраховуємо чисельність населення типового міста проекту:

$$Ч=П/Н$$

де Н –це раціональна норма споживання кожного з виду продукту на одну особу за рік, кг;

Ч – чисельність населення, тис. чол.;

$$Ч=6\ 056\ 115 /7= 865159\text{чол.}$$

Знаючи потрібну кількість населення, можемо вибрати місце розташування будівництва цеху. У такому випадку підприємство може бути розташоване у місті

Львів , чисельність якого складає 929 038 осіб.

Проаналізувавши фінансові, виробничі, технологічні і маркетингові можливості, слабких та сильних сторін діяльності, конкурентоспроможності даної продукції і інших показників міста, можна використати у SWOT- аналізі, зробивши висновки і вписавши їх у таблицю 2.1.

*SWOT аналіз для молокопереробного підприємства, яке планує реалізувати продукцію на ринку*

<p align="center"><u><i>Сильні сторони</i></u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Присутність у всіх торгових мережах великого міста;</li> <li>○ Широкий асортимент продукції;</li> <li>○ Кваліфікований персонал;</li> <li>○ Авторитет серед інших підприємств молочної галузі;</li> <li>○ Налагодження безперервного постачання продукції;</li> <li>○ Створення своєї торгової марки.</li> </ul>	<p align="center"><u><i>Можливості (зовнішні фактори)</i></u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Збільшення кількості торгових точок;</li> <li>○ Зниження ціни на сировину;</li> <li>○ Урегулювання сировинної проблеми, внаслідок підписання взаємовигідних договорів на довгострокове постачання сировини.</li> </ul>
<p align="center"><u><i>Слабкі сторони</i></u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Можливість нестабільної якості продукції та сировини;</li> <li>○ Високий рівень споживчих цін продукції в регіоні;</li> <li>○ Невелика ймовірність оновлення асортименту.</li> </ul>	<p align="center"><u><i>Загрози (зовнішні фактори)</i></u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Конкуренція в популяризації своїх ТМ за допомогою рекламних компаній;</li> <li>○ Вихід на ринок продукції від інших виробників;</li> <li>○ Відсутність чіткої галузевої стратегії розвитку.</li> </ul>

### **Характеристика сировинної зони**

Молоко буде надходити на підприємство від фермерських господарств Львівської та Волинської областей. Найбільшу кількість незбираного молока будуть доставляти такі райони: Маневицький, Луцький, Ратнівський, Миколаївський та Яворівський.

Сировина надається підприємству після складання договорів про роботу з фермерськими господарствами, а також з приватними здавальниками. У договорі зазначено: якість і кількість сировини, термін та час доставки молока, розрахункова ціна молока.

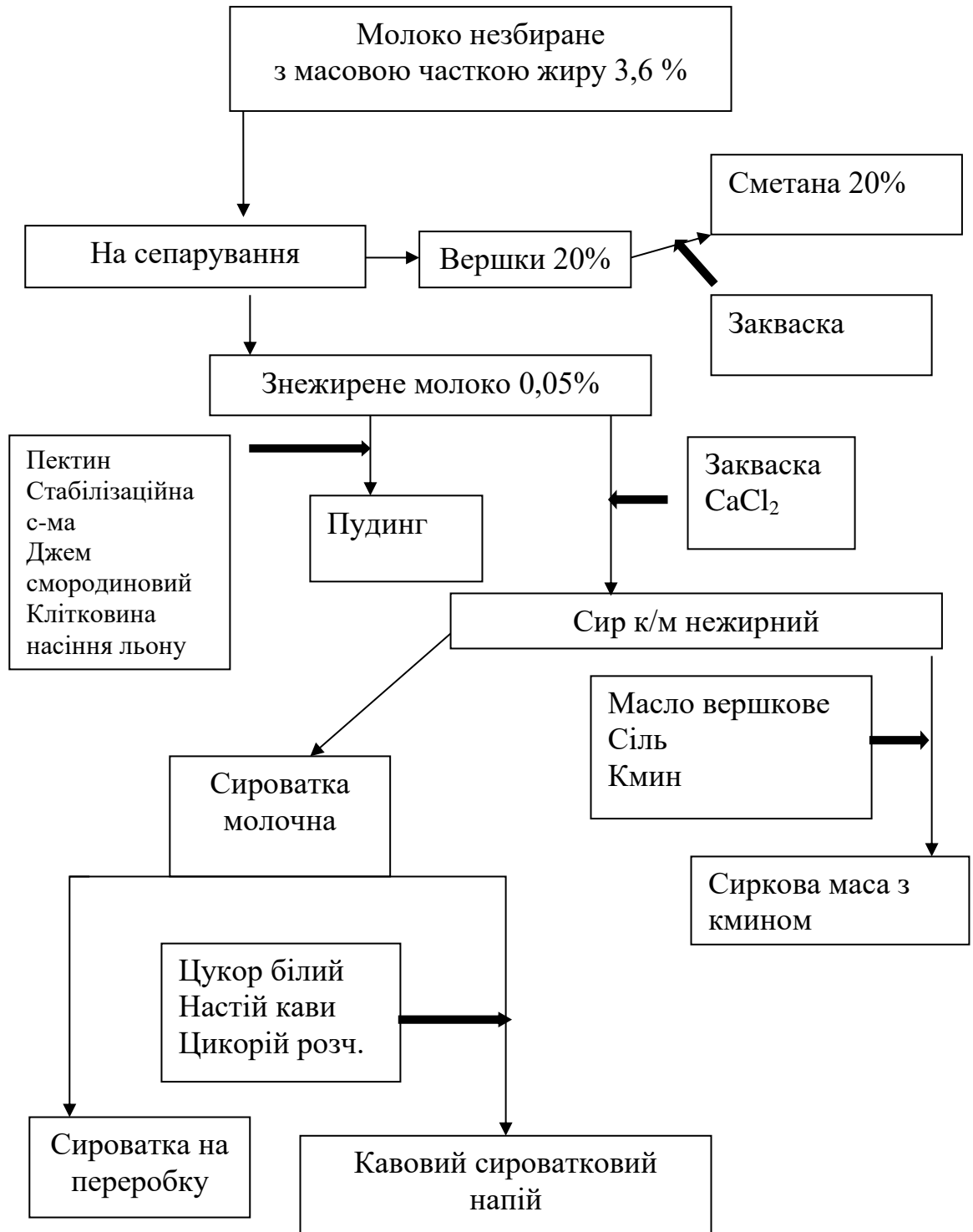
Кожна партія молочної сировини, яка поступатиме на підприємство, буде мати характерну товарно-транспортну накладну, певної форми, з заповненням в ній усіх реквізитів: якісної і кількісної оцінки продукції, час приїзду та вибуття автомолцистерн, час початку та закінчення приймання сировини.

## 2.2. Розрахунок продуктів

### 2.2.1 Таблиця вихідних даних для розрахунку продуктів

Назва продукту	Масова частка жиру, %	Маса продукту, кг	Спосіб виробництва	Вид фасування, місткість	Норма витрат на 1000 кг продукту, кг	Нормативна документація
Молоко незбиране	3,6	30000	-	-	-	ДСТУ 3662:2018
Сир к/м нежирний	0,05	1046,1	Традиційний спосіб	Плівка полімерна з відривною верхньою частиною 250 г	1006,8	ДСТУ 4554:2006
Кавовий сироватковий напій	-	3955,2	Резервуарний спосіб	Пакети Пюр-Пак	1012	ТУ У 15.5-02070938-099:2009
Сметана з м.ч.ж. 20%	20	5289,67	Резервуарний спосіб	стаканчики з полістиролу по 0,3 л	1009,2	ДСТУ 4418:2005
Пудинг молочний	-	7916,87	-	Стаканчики з полістиролу по 300 г	1010,5	ДСТУ 4503:2005
Сиркова маса з кмином з м.ч.ж. 9%	9	1979,21	Періодичне змішування	Стаканчики з полістиролу по 300 г	1010,5	ДСТУ 4503:2005

### 2.2.2 Схема напрямлень переробки сировини



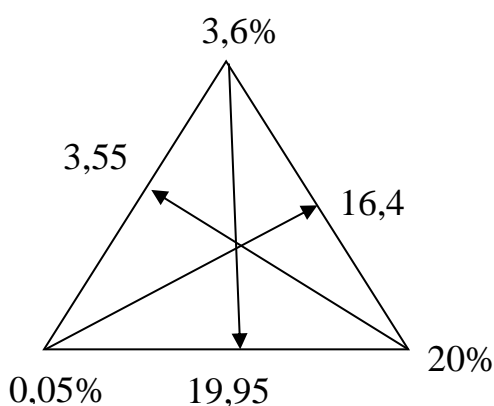
### 2.2.3 Розрахунок продуктів запроєктованого асортименту

Організувати виробництво сиру кисломолочного роздільним способом. Масова частка жиру вихідного молока 3,6%. Асортимент готової продукції: сир кисломолочний нежирний, сметана з м.ч.ж. 20%, пудинг молочний з клітковиною насіння льону, сиркова маса з кмином з м.ч.ж. 9%, кавовий сироватковий напій.

#### Розрахунок сиру кисломолочного знежиреного

Знаходимо масову частку білка знежиреного молока:

$$B_{\text{зн.м.}} = \frac{B_{\text{м}}(100 - Ж_{\text{зн.м.}})}{100 - Ж_{\text{зн.м.}}} = \frac{3,1 * (100 - 0,05)}{100 - 3,6} = 3,2\%$$



Маса знежиреного молока:

$$M_{\text{зн.м.}} = \frac{M_{\text{незб.м.}} * 16,4}{19,95} = \frac{30000 * 3,55}{19,95} = 24661,66 \text{ кг}$$

Маса вершків з м.ч. жиру 20%:

$$M_{\text{В}} = \frac{M_{\text{незб.м.}} * 3,55}{19,95} = \frac{30000 * 3,55}{19,95} = 5338,34 \text{ кг}$$

Виготовляємо сир кисломолочний нежирний із 19 381,66 кг знежиреного молока, а решту молока у кількості 5 280 кг направляємо на виробництво пудингу молочного нежирного. Оскільки використовується закваска прямого внесення, то її маса не розраховується.

Визначаємо масову частку білка в незбираному молоці:

$$B_{\text{м}} = 0,5 * Ж_{\text{зн.м.}} + 1,3$$

$$B_{\text{м}} = 0,5 * 3,6 + 1,3 = 3,1\%$$

Визначаємо масову частку білка в молоці знежиреному:

$$B_{\text{зн.м.}} = \frac{B_{\text{м}}(100 - Ж_{\text{зн.м.}})}{100 - Ж_{\text{зн.м.}}}$$

$$B_{\text{зн.м.}} = \frac{3,1(100 - 0,05)}{100 - 3,6} = 3,2\%$$

Норма витрат суміші нормалізованої на виготовлення однієї тони продукту  
 $N_{\text{н.с.}} = 7500 \text{ кг/т}$

Норма витрат сиру кисломолочного під час пакування  $H=1006,8\text{кг/т}$

Знаходимо масу сиру кисломолочного з м.ч. жиру  $0,05\%$  :

$$M_c = \frac{M_{зн.м} * 1000}{H_{н.с.}} = \frac{19381,66 * 1000}{7500} = 2584,22\text{кг}$$

На виробництво сиркової маси з кмином відправляємо  $1531\text{ кг}$  сиру.

Сир фасуємо у полістиролові стаканчики по  $300\text{ г}$ , норма витрат сиру при фасуванні становить  $P=1006,8\text{ кг/т}$ .

Розрахунок маси готового продукту із врахуванням витрат під час фасування:

$$M_{пр} = \frac{M_c * 1000}{H} = \frac{1053,22 * 1000}{1006,8} = 1046,1\text{кг}$$

Знаходимо загальну масу сироватки:

$$M_{сир.заг.} = M_{знеж.м.} \times B = 19381,66 \times 0,8 = 15\,505,32\text{ кг}$$

#### *Розрахунок пудингу молочного*

Для виробництва  $8000\text{ кг}$  пудингу молочного беремо молоко знежирене ( $M_{зн.м.} = 5280\text{ кг}$ )

*Таблиця 2.3.1*

#### *Рецептура пудингу молочного*

Назва компонентів	Маса компонентів за рецептурою , кг	Маса компонентів на $8000\text{кг}$ , кг
Молоко знежирене	660	5280
Пектин	15	120
Стабілізаційна с-ма	15	120
Джем смородиновий	250	2000
Клітковина насіння льону	60	480
Всього	1000	8000

$$M_{пр} = \frac{8000 * 1000}{1010,5} = 7916,87\text{кг}$$

#### *Розрахунок сметани 20%*

Для виробництва сметани  $20\%$  направляємо всі отримані вершки  $M_v = 5338,34\text{ кг}$ . При виробництві використовується закваска прямого внесення, тому при розрахунках її масу не враховуємо.

$$M_{гот.пр} = \frac{5338,34 * 1000}{1009,2} = 5289,67\text{кг}$$

*Розрахунок сиркової маси з кмином*

Для виробництва 2000 кг сиркової маси з кмином беремо сир кисломолочний нежирний ( $M_c=1531$  кг)

*Таблиця 2.3.2.*

*Рецептура сиркової маси з кмином*

Назва компонентів	Маса компонентів за рецептурою , кг	Маса компонентів на 2000кг, кг
Сир к/м з м.ч.ж. 0,05%	765,5	1531
Масло вершкове 72,5%	204,5	409
Сіль	15	30
Кмин	15	30
Всього	1000	2000

$$M_{пр} = \frac{2000 * 1000}{1010,5} = 1979,2 \text{ кг}$$

*Розрахунок кавового сироваткового напою*

Для виробництва 4000кг кавового сироваткового напою беремо сироватку з-під сиру кисломолочного знежиреного ( $M_{сир}=3768$  кг), а решту сироватки направляємо на переробку.

*Таблиця 2.3.3.*

*Рецептура кавового сироваткового напою*

Сировина	Рецептура,кг:	Перерахунок на 4т готового продукту
Сироватка з-під сиру к/м	942	3768
Цукор білий	50	200
Цикорій розчинний	1	4
Настій кави	7	28
Всього	1000	4000

Норма витрат при фасуванні для кавового сироваткового напою становить  $H=1012$  кг/т. Розраховуємо масу сироватки з витратами:

$$M_{прод. з витр.} = \frac{4000 * 1000}{1012} = 39552,56 \text{ кг}$$

Маса сироватки направлена на переробку:

$$M_{сир.на перер.} = M_{сир.заг.} - M_{сир.} = 15\ 505,32 - 3768 = 11\ 737,32 \text{ кг}$$

## 2.2.4 Зведена таблиця розрахунку продуктів

Назва продукту	М. ч. жиру, %	Маса продукту, кг	Надійшло на виробництво	Витрачено														Отримано при виробництві						
				Молоко незбиране	Сироватка з-під сиру к/м	Знежирене молоко	Пектин	Желатин харчовий	Сир к/м 0,05%	Клітковина насіння льону	Вершки	Сіль кухонна	Цикорій розчинний	Розчинна кава	Цукор	Джеєм зі смородини	Масло вершкове 72.5 %	Кмин	Сироватка	Вершки	Знежирене молоко			
Незбиране молоко	3,6	-	30000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
На сепарування	-	-	-	30000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5338,34	24661,66	-
Сир кисломолочний 0,05%	0,05	1046,1	-	-	-	19381,66	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15 505,32	-
Пудинг молочний	-	7916,87	-	-	-	5280	120	120	-	480	-	-	-	-	-	2000	-	-	-	-	-	-	-	-
Сиркова маса з кмином	9	1979,21	-	-	-	-	-	-	1531	-	-	-	30	-	-	-	409	30	-	-	-	-	-	-
Сметана 20%	20	5289,67	-	-	-	-	-	-	-	-	5338,34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Кавовий сироватковий напій	-	39552,56	-	-	-	3768	-	-	-	-	-	4	28	200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Всього	-	-	-	-	3768	24661,66	120	120	1531	320	5338,34	30	4	28	200	2000	409	30	15 505,32	5338,34	24661,66	-	-	-

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

### 2.3.1. Вимоги до сировини, що використовується для виробництва

*Молоко коров'яче незбиране* – це харчовий продукт, компоненти якого знаходяться в легкозасвоюваній формі та збалансованому співвідношенні. Молоко складається з води і сухого залишку, в складі якого містяться молочні білки, молочний жир, лактоза і мінеральні солі. Окрім цього, до сухого залишку входять стерини, вітаміни, лимонна кислота, пігменти, ферменти, гормони, фосфатиди та інші азотисті сполуки.

Молоко-сировина, яка постачається на підприємство, повинне відповідати всім вимогам згідно з ДСТУ 3662-2018 року “Молоко коров'яче незбиране. Вимоги при закупівлі”, що гарантують отримання доброякісних молочних продуктів в харчовому та санітарному відношенні.

Молоко обов'язково треба отримувати від здорових корів, які перебувають під ветеринарним наглядом і у яких не виявлено інфекційних захворювань. Показники якості повинні відповідати вимогам даного стандарту. Згідно чинних вимог законодавства до безпечності і якості молока та молочних продуктів, повинні бути дотримані всі гігієнічні вимоги до виробництва сирого молока. Органолептичні показники молока повинні відповідати вимогам, що наведені в таблиці нижче (табл.2.3.1).

Таблиця 2.3.1

#### Органолептичні показники молока

Назва показника	Характеристика показника
Смак та запах	Чистий, притаманний свіжому молоку, без сторонніх запахів та присмаків
Консистенція	Однорідна рідина без пластівців білка і осаду
Колір	Від білого до світло-кремового

Показники безпеки молока повинні відповідати вимогам, вказаним у таблиці нижче (табл. 2.3.2).

Таблиця 2.3.2

#### Показники безпеки закупівельного молока

Назва показника	Гранично допустимий рівень
<i>Токсичні елементи, мг/кг, не більше ніж:</i>	
Кадмій	0,03
Мідь	1,0

Миш'як	0,05
Свинець	0,1 (0,05)
Цинк	5,0
Ртуть	0,005
<i>Мікотоксини, мг/кг, не більше ніж:</i>	
афлотоксин М <sub>1</sub>	0,0005
афлотоксин В <sub>1</sub>	0,001
<i>Антибіотик, од./г, не більше ніж:</i>	
Стрептоміцин	0,5
Пеніцилін	0,01
Тетрациклічної групи	0,01
<i>Пестициди, мг/кг, не більше ніж:</i>	
ГХЦГ (гама-ізомер)	0,05
Гексахлоран	0,05
<i>Нітрати, мг/кг, не більше ніж:</i>	
	10
<i>Гормональні препарати, мг/кг, не більше ніж:</i>	
естрадіол-17	0,0002
Діетилстильбестрол	не допускається
<i>Радіонукліди, Бк/кг, не більше ніж:</i>	
стронцій-90	20
цезій-137	100

За фізико-хімічними, мікробіологічними і санітарно-гігієнічними показниками якості молоко поділяють на три гатунки: екстра, вищий та перший (табл. 2.3.3).

Таблиця 2.3.3

Розподіл заготівельного молока на гатунки

Показник	Гатунок			Методи контролювання
	екстра	вищий	перший	
Кислотність, °Т рН	16-17	16-17	не вище 19	Згідно з ГОСТ 3624
	Від 6,6 до 6,7		Від 6,55 до 6,8	Згідно з ДСТУ 8550
Група чистоти, не нижче	I			Згідно з ДСТУ 6083
Загальне бактеріальне обсіменіння, тис. КУО/см <sup>3</sup>	≤ 100	≤ 300	≤ 500	Згідно із ДСТУ 7089, ДСТУ 7357, ДСТУ ISO 4833, ДСТУ IDF 100B
Температура, °С	≤ 6	≤ 8	≤ 10	
Масова частка сухих речовин, %	≥ 12,0	≥ 11,8	≥ 11,5	Згідно з ДСТУ ISO 6731, ДСТУ 8552 та ДСТУ 7057

Кількість соматичних клітин, тис./см <sup>3</sup>	≤ 400	≤ 400	≤ 500	Згідно ДСТУ 7672 або ДСТУ ISO 13366-1, або ДСТУ ISO 13366-2, або ГОСТ 23453
Точка замерзання <sup>2)</sup> , °С, не вище ніж	-0,520			Згідно з ДСТУ ГОСТ 30562
1) Дозволено визначення кислотності °Т та/або рН. 2) Дозволено визначати густину або точку замерзання. Фактичні масові частки жиру та білка в молоці встановлюють під час приймання.				

Молоко гатунку екстра повинно мати густину не менше 1028,0 кг/м<sup>3</sup> з температурою 20 °С. Для молока вищого та першого гатунків густина не менше 1027,0 кг/м<sup>3</sup> за температури 20 °С, згідно з ДСТУ 6082 та ДСТУ 7057. Молоко з густиною менше 1026 кг/м<sup>3</sup> з температурою 20 °С і титрованою кислотністю 15-20 °Т, допускається за домовленістю сторін покупка молока, але свіже незбиране молоко, оцінюється за контрольною пробою першим або другим гатунками.

Після доїння молоко-сировину потрібно охолодити та очистити до температури не вище 8 °С в разі збирання його щодня, або до температури не вище ніж 6 °С, якщо збирання відбувається не щоденно. Замороження молока не дозволено. Для молока, яке перероблено на підприємстві не пізніше як за дві години після доїння, температуру не встановлюють. Молоко, яке було прийняте на переробне підприємство, охолоджують до температури не вище ніж 6 °С та зберігати за такої температури до перероблення.

У молоці не допустима наявність фальсифікувальних, а також інгібувальних речовин ( консервантів, мийно-дезінфікувальних засобів, соди, аміаку, жирів та білків немолочного походження, формаліну тощо). За показниками безпеки молоко не повинне перевищувати максимально допустимих рівнів залишків забруднювальних речовин. Масова частка білку і масова частка жиру в молоці мають відповідати всім базовим нормам, затвердженим Кабінетом Міністрів України.

*Цукор* – це харчовий продукт, що є очищеною і кристалізованою сахарозою у вигляді окремих кристалів або окремих кусків.

За органолептичними показниками цукор повинен відповідати вимогам зазначеним у таблиці 2.3.4

Таблиця 2.3.4

Органолептичні показники цукру

Назва показника	Характеристика
Запах і смак	Солодкий без сторонніх запаху і присмаку, як в сухому цукрі, так і в його водному розчині, для цукру четвертої категорії допускають слабкий запах меляси.
Зовнішній вигляд	Білий, чистий без плям і сторонніх домішок, для цукру третьої і четвертої категорії допускають жовтуватий відтінок. Кристалічний цукор повинен бути сипким, без грудочок. Для цукру третьої і четвертої категорій допускають грудочки, що розпадаються у разі легкого натискання.
Чистота розчину	Розчин цукру повинен бути прозорим або таким, що має слабу опалесценцію без нерозчинного осаду, механічних та інших домішок. Для цукру третьої і четвертої категорій допускають опалесценцію.

За фізико-хімічними показниками кристалічний цукор повинен відповідати нормам, зазначеним у таблиці 2.3.5

Таблиця 2.3.5

Фізико-хімічні показники кристалічного цукру

Назва показника	Значення за категоріями кристалічного цукру			
	1	2	3	4
Масова частка сахарози (поляризація), %, не менше ніж	99,7	99,7	99,61	99,5
Масова частка редукувальних речовин (в перерахуванні на суху речовину), %, не більше ніж	0,04	0,04	0,05	0,065
Масова частка вологи, %, не більше ніж:				
- кристалічного цукру	0,06	0,1	0,14	0,15
- сахарози для шампанського	-	0,1	-	-
- цукрової пудри	-	0,2	0,2	-

Масова частка золи(в перерахуванні на суху речовину), не більше ніж: % балів	0,011 6,0	0,027 15,0	0,04 -	0,05 -
Кольоровість в розчині, не більше ніж: одиниць ICUMSA балів умовних одиниць	22,5 3 -	45,0 6 -	104 - 0,8	195 - 1,5
Масова частка феродомішок, %, не більше ніж	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003
Величина окремих часток феродомішок, в найбільшому лінійному вимірі, мм, не більше ніж	0,3	0,3	0,3	0,3

**Примітка 1.** Кристалічний цукор для виготовлення молочних консервів, біофармацевтичної промисловості і продуктів дитячого харчування за показниками якості має відповідати нормам не нижче ніж як для цукру 2-ої чи 3-ої категорій.

**Примітка 2.** Якщо визначання показників золи і кольоровості цукру в балах приймають, по золі 1 бал відповідає 0,0018 %; по кольоровості в розчині 1 бал відповідає 7,5 одиниць ICUMSA.

**Примітка 3.** Масова частка вологи цукру, упакованого в м'які спеціалізовані контейнери, і кристалічного цукру, призначеного для тривалого зберігання, під час відвантажування не повинна бути більше ніж 0,10 %.

*Харчова сіль кухонна* — це речовина у вигляді кристалів, яка в своєму складі містить 93-99 % хлористого натрію і домішки солей магнію, калію, кальцію, що надають їй жорсткості, гігроскопічності та гіркуватого присмаку. Чим менша кількість в солі домішок, тим буде вищою її якість.

Сіль кухонна харчова має відповідати всім вимогам діючого стандарту ДСТУ 3583-97.

За органолептичними показниками кухонна сіль повинна відповідати вимогам, зазначеним у табл. 2.3.6.

Таблиця 2.3.6

Органолептичні показники якості солі

Назва показника	Характеристика солі, гатунків	Метод випробувань
-----------------	-------------------------------	-------------------

Смак	Солоний без стороннього присмаку	Згідно з ГОСТ 13685
Зовнішній вигляд	Кристалічний сипкий продукт. Наявність сторонніх механічних домішок, не пов'язаних з походженням солі, не допускається	Згідно з ГОСТ 13685
Запах	Відсутній	Згідно з ГОСТ 13685
Колір	Білий	Згідно з ГОСТ 13685

За фізико-хімічними показниками кухонна сіль без добавок повинна відповідати нормам, зазначеним у таблиця 2.3.7.

Таблиця 2.3.7

Фізико-хімічні показники кухонної солі

Назва показника	Норма у перерахунку на суху речовину для гатунку	
	екстра	вищий
Масова частка магній-іона, у %, не $\geq$ , ніж	0,01	0,08
Масова частка кальцій-іона, у %, не $\geq$ , ніж	0,02	0,35
Масова частка хлористого натрію, у %, не менше, ніж	99,50	92,80
Масова частка калій-іона (для продукту без йодної добавки), у %, $\geq$ , ніж	0,02	0,10
Масова частка сульфат-іона, у %, не $\geq$ , ніж	0,20	0,85
Масова частка оксиду заліза (III), у %, не $\geq$ , ніж	0,005	0,040
Масова частка сульфату натрію, у %, не $\geq$ , ніж	0,20	Не регламентується

Масова частка нерозчинного у воді залишку (н.з.), у %, не $\geq$ , ніж	0,03	0,16
масова частка вологи, у %, $\geq$ , ніж: -рН-розчину -вivarеної солі	- 6,5-8,0 - 0,10	- Не регламентується - 0,70

*Джем чорної смородини*. Джем - виготовляється з підготовлених відповідним чином свіжих, швидкозаморожених або сульфітованих фруктів і ягід, свіжих овочів, уварених з цукром або цукрово-паточним сиропом, або глюкозно-фруктозним сиропом з додаванням або без додавання харчового пектину, харчових кислот, прянощів, сорбінової кислоти. Згідно ДСТУ 4900:2007.

Таблиця 2.3.8

#### Органолептичні показники джемів

Назва показника	Характеристика джему
Зовнішній вигляд і консистенція	Цілі плоди або шматочки фруктів, ягід у желеподібній масі. Консистенція желе однорідна, маса така, що мажеться, але не розтікається на горизонтальній поверхні.
Смак і запах	Властиві сировині, з якої виготовлений джем. Смак приємний, солодкий або кислувато-солодкий
Колір	Однорідний, властивий кольору плодів після уварювання, з яких виготовлено джем

Таблиця 2.3.9

#### Фізико-хімічні показники джемів

Назва показника	Норма	Метод контролювання
Масова частка сухих речовин, %, не менше ніж - у стерилізованому смородиновому джемі	68	Згідно з ГОСТ 28562
Масова частка сорбінової кислоти, %, не більше ніж	0,05	Згідно з ДСТУ ISO 6632

Масова частка сірчистого ангідриду, %, не більше ніж	0,01	Згідно з ДСТУ ISO 5522
Масова частка мінеральних домішок, %, не більше ніж	0,01	Згідно з ДСТУ 4913
Масова частка домішок рослинного походження, %, не більше ніж	0,02	Згідно з ДСТУ 4912
Сторонні домішки	Не дозволено	Згідно з 11.3

Таблиця 2.3.10

### Мікробіологічні показники джемів

Назва показника	Допустимі рівні	Метод контролювання
Мезофільні аеробні і факультативні-анаеробні мікроорганізми КУО в 1 г продукту, не більше ніж	$1 \cdot 10^3$	Згідно з ГОСТ 10444.15
Дріжджі, плісневі гриби, КУО в 1 г продукту	Не дозволено	Згідно з ГОСТ 10444.12
Бактерії групи кишкових паличок (колі форми)	Не дозволено	Згідно з ГОСТ 30518
Патогенні мікроорганізми, зокрема роду <i>Salmonella</i> в 25 г продукту	Не дозволено	Згідно з ДСТУ 12824

Джем чорної смородини містить вітамін С, каротин, вітаміни групи В, D, Е, К, РР, ефірні масла, органічні кислоти, антоціани, пектини, солі калію, залізо, магній, фосфор, марганець, сірку, свинець, срібло. Всього 150 г ягід покриває добову потребу людини у вітаміні С, сприяє швидкому одужанню при простудних захворюваннях та служить для профілактики гіповітамінозу.

В 100 гр чорної смородини міститься: вода – 82 г, білки – 1.4 г жири – 0.41 г, вуглеводи – 13.4 г, харчові волокна – 2 г Зола – 0.86 г Вітаміни: Вітамін А (бета-каротин) – 9 мкг, вітамін В1 (тіамін) – 0.05 мг, вітамін В2 (рибофлавін) – 0.05 мг, ніацин (вітамін В3 або РР) – 0.3 мг, вітамін В5 (пантотенова кислота) – 0.4 мг, вітамін В6 (піридоксин) – 0.066 мг, вітамін С (аскорбінова кислота) – 181 мг, вітамін Е (токоферол) – 1 мг. Мікроелементи: залізо – 1.54 мг, марганець –

256 мкг, мідь – 86 мкг, цинк – 0.27 мг. Макроелементи: калій – 322 мг, кальцій – 55 мг, магній – 24 мг, натрій – 2 мг, фосфор – 59 мг.

*Кмин* - це дворічна трав'яниста рослина з розгалуженим прямостоячим стеблом до 80 см. Приблизно 20% плод кмину складається з жирної олії, у якій містяться дубильні та білкові речовини, смоли, воски, флавоноїди, жирні кислоти, тритерпеноїди, мінеральні солі, фітостерини. Корисні властивості плодів кмину також зумовлені вмістом ефірної олії. Використання кмину у виробництві харчових продуктів повинно відповідати ДСТУ ISO 6465:2003. Плоди кмину містять олію жирну (до 16 %), олію ефірну (до 7 %), речовини дубильні, пігменти, флавоноїди (кемпферол, кверцетин, ізорамнетин), смоли, кумарини, віск, кислоту аскорбінову солі мінеральні.

*Пектин* - полісахариди, які складаються з залишків кислоти, частина залишку галактуронової кислоти містить метоксигрупи. Пектин являється стабілізатором, згущувачем та має вологоутримувальну здатність. Пектин належить до харчових добавок з кодом Е-440, які мають природне походження та являються групою високомолекулярних полісахаридів. Основним джерелом промислового пектину є вичавки з яблук (30%) та шкірки цитрусових (70%). Існує певна закономірність відносно пектину - чим вище ступінь етерифікації пектину, тим швидше він загущує і при більш високій температурі.

Фізіологічні функції пектину різноманітні: на поверхні пектин в тонкому кишечнику є сорбітом жовчні кислоти і жирів, знижуючи цим рівень холестерину в крові, нормалізує обсяг і частоту стільця, перешкоджає всмоктуванню деяких токсичних речовин, створює оптимальні умови для мікробіоцинозу, тобто розмноженню корисних, потрібних для організму мікробів. Пектин повинен відповідати всім вимогам ДСТУ 6088:2009.

Пектин, на відміну від інших харчових волокон, уповільнює просування їжі, оскільки підвищує її в'язкість. Тому, засвоєння їжі відбувається повільніше, а значить, організму вистачатиме меншої кількості їжі.

*Масло вершкове* - продукт виготовлений з вершків або/та продуктів переробки молока, яке має притаманний йому специфічний смак та запах,

пластичну консистенцію за температури 12 , вміст молочного жиру не менше 61,5%, що становить емульсію типу «вода у жирі», ДСТУ 4399:2005. З фізико-хімічних показників представлено масову частку жиру, вміст кухонної солі (не більше ніж 1%), титровану кислотність та рН плазми масла (для солодковершкового масла не більше ніж 23°Т і рН не менше 6,25, для кисловершкового — відповідно від 26°Т до 55°Т та рН від 6,12 до 4,50, кислотність жирової фази (число Кеттс-торфера) — не більше 2,5°К.

Нормується вміст токсичних елементів (згідно з ГОСТ 26932, мг/кг): свинець — 0,10, кадмій — 0,03, арсен — 0,10, ртуть — 0,03, мідь — 0,5 (0,4), цинк — 5,0, залізо — 500 (1,5) та мікробіологічні показники. Вміст мікотоксинів, антибіотиків та пестицидів у маслі не повинні перевищувати рівнів встановлених у СН 5061-89, вміст радіонуклідів — згідно із ДР-97: Cs-137 — 100 Бк/кг; <sup>90</sup>Sr — 20 Бк/кг.

Серед мікробіологічних показників нормується МАФAM, колі-форми, золотистий стафілокок, дріжджі, плісняві гриби, патогенні мікроорганізми, в тому числі сальмонели, а також лістерії. За органолептичними показниками масло коров'яче згідно з вимогами стандартів повинно мати приємні, чисті смак і запах без сторонніх присмаків та запахів: для селянського масла – характерний смак і запах, для вершкового масла з присмаком пастеризованих вершків, консистенція – однорідна, пластична, щільна, із слабо блискучою та сухою на розрізі поверхнею або з наявністю одиничних дрібних крапель вологи.

*Клітковина насіння льону* - це джерело цінних біологічно активних речовин. У складі клітковини насіння льону значну кількість займає білок (близько 30 %), жиру (12 %), який містить 25-35 % лінолевої, 15-20 % олеїнової кислот, 35-45 % гліцеридів ліноленової кислоти, та незначну кількість гліцеридів стеаринової і пальмітинової кислот. Ненасичені жирні кислоти (лінолева і ліноленова) є джерелом утворення в організмі простагландинів -біологічно активних речовин. Вони відіграють важливе значення в регуляції різних фізіологічних функцій і у підтриманні гомеостазу. Клітковина насіння льону для переробки повинно відповідати ДСТУ 4967:2008.

Клітковина насіння льону є джерелом цінних білків, які використовуються у вигляді білкових ізолятів, концентратів та борошна. Крім того, в клітковині насінні льону містяться вуглеводи (12-26 2 %), органічні кислоти та амінокислоти, вітаміни А, Е, глікозид лінамарин (1,5 %), слиз (до 5-12 %). Ще один дуже корисний компонент клітковини насіння льону - це лігніни, вони сприяють підтримці гормонального балансу жіночого організму та знижують ризик розвитку ракових пухлин.

Щоденне вживання клітковини насіння льону підвищує опірність бактеріям та вірусам, знижує рівень холестерину, сприяє загальному укріпленню імунної системи. Клітковина насіння льону - це сильний сорбет, який не гірше за активоване вугілля, виводить радіонукліди та токсини з організму.

Таблиця 2.3.11

*Харчова та енергетична цінність клітковини насіння льону, на 100 г*

Показник	Клітковина насіння льону
Білки, %	34
Жири, %	12
Вуглеводи, %	9
Енергетична цінність, кКл	275

*Розчинна кава* — це напій, отриманий зі смажених зерен кавового дерева, які за допомогою виморожувального сушіння або сухого розпилення перетворюються в порошок або гранули. В гарячій воді ця сировина розчиняється і утворюється напій зі смаком, схожим за смаком натуральної кави. Натуральна розчинна кава повинна відповідати вимогам справжнього стандарту і виготовлятися по технологічній інструкції і рецептурі з дотриманням санітарних норм і правил, затверджених в установленому порядку. За органолептичними показниками якості кава натуральна розчинна має відповідати наступним вимогам ДСТУ 4394:2005 "Кава натуральна розчинна. Загальні технічні умови", зазначеним а таблиці 2.3.12.

Вимоги до розчинної кави за органолептичними показниками.

## Органолептичні показники розчинної кави

Показники	Характеристика типів натуральної розчинної кави		
	Порошкова	Гранульована	Сублімована
Зовнішній вигляд	Дрібнодисперсний, сипкий порошок, відсутність грудок	Крихкі агломеровані частки різних форм і розмірів, з пористою структурою	Частинки щільної структури різних форм і розмірів, з гладкою або шорсткою поверхнею
Колір	Від світло- до темно-коричневого, однорідний по всій масі.		
Смак	Виражений, із різними відтінками, що властиві даному продукту. Не допускаються сторонні смак та запах.		

- Цикорій розчинний згідно ДСТУ 8212:2015.
- Стабілізаційна система Rectacon згідно ДСТУ 4518:2008.
- харчові наповнювачі у відповідності зі специфікацією постачальника дозволені Міністерством охорони здоров'я України;
  - закваска відповідно зі специфікацією постачальника дозволені Міністерством охорони здоров'я України;
  - кальцій хлорид зневоднений не нижче 1 сорту згідно з ГОСТ450 або інші хлориди згідно з чинними нормативними документами або закордонного виробництва за наявності дозволу центрального органу виконавчої влади з питань охорони здоров'я України
    - ферментні препарати згідно з ДСТУ 4457.
    - сичужний фермент згідно з чинним нормативним документом або ферменти закордонного виробництва налогічних властивостей за наявності дозволу центрального органу виконавчої влади з питань охорони здоров'я України для виробництва сиру.
  - вода питна згідно ДСТУ7525:2014.

### 2.3.2. Опис загальних операцій виробництва молочних продуктів

Приймання молока та молочної сировини. При прийманні молока спочатку проводять інспекцію тари-перевіряють її чистоту й цілісність пломб, правильність наповнення. Кожну партію молока, після приймання перемішують та відбирають із неї пробу для визначення температури, густини, кислотність та інших показників згідно з вимогами до закупівельного молока.

Нормалізацію здійснюють з метою отримання молока із заданою гарантованою масовою часткою жиру у відповідності до вимог стандарту. Залежно від масової частки жиру у вихідній сировині та готовому продукті, для нормалізації використовують знежирене молоко або вершки, за вмістом сухих речовин – сухе знежирене молоко чи згущене знежирене молоко без цукру. Нормалізацію проводять шляхом змішування в ємностях (періодичний спосіб) або в потоці (безперервний спосіб).

Використання сепараторів-нормалізаторів та сепараторів-вершковіддільників із нормалізуючим пристроєм – більш прогресивний спосіб, оскільки він дозволяє поєднати відцентрове очищення від механічних домішок і нормалізацію сировини, що виключає ризик додаткового бактеріального забруднення завдяки здійсненню процесу у закритому потоці. Перед надходженням у сепаратор-нормалізатор молоко попередньо нагрівають до температури 40...45 °С в секції рекуперації пастеризаційно- охолоджувальної установки пластинчастого типу.

Масову частку жиру у вершках встановлюють на необхідному рівні та підтримують його при різній жирності молока-сировини та інтенсивності його надходження у сепаратор. Найчастіше масову частку жиру у вершках встановлюють на рівні 35 або 38 % (для виробництва масла) або 15 чи 20 % (для виробництва сметани). На підприємствах малої потужності молоко нормалізують змішуванням у резервуарах. Готову періодично нормалізовану суміш підігрівають до 40...45 °С та направляють на очищення до сепараторів-молокоочисників або на фільтрування. Очищення молока можна проводити за

допомогою фільтрування та сепарування. Застосування фільтрування молока має ризик додатково його забруднити, якщо фільтри вчасно не замінювати. При своєчасній заміні фільтрів для їх промивання втрачається біля 30 % робочого часу. У деяких країнах застосовують мікрофільтрування, тобто очищення молока за допомогою мікрофільтрів з неорганічних та керамічних мембран з діаметром пор близько 1,4 мкм.

Відцентрове очищення, у порівнянні з фільтруванням, більш ефективне. Для ефективного очищення молока від мікроорганізмів, зокрема соматичних клітин та спор бактерій, застосовують бактофугування, яке проводять при 70 °С. Підігріте до температури 60...70 °С молоко гомогенізують. Тиск гомогенізації обирається залежно від масової частки жиру в молоці. При виробництві пастеризованого молока використовують наступні режими пастеризації: – тривала – 65(±2) °С з витримкою 30 хв.; – короткочасна – 76(±2) °С з витримкою 15...20 с; – миттєва – 88(±2) °С без витримки; – високотемпературна – 90...99 °С без витримки. Останні два режими забезпечують мінімальний рівень чисельності бактерій у молоці з підвищеним вмістом механічного та бактеріологічного забруднення. З метою досягнення максимального ефекту при високому бактеріологічному забрудненні також застосовують подвійну пастеризацію. Процес пастеризації молока на пластинчатій пастеризаційно-охолоджувальній установці проходить таким чином.

З резервуару молокозберігаючого відділення молоко подається у спеціальний зрівнювальний бачок, в якому підтримується постійний рівень подачі сировини на пастеризатор. Відцентровим насосом потоку воно подається у першу секцію регенерації, де підігрівається до 40...45 °С та поступає у сепаратор-молокоочисник. Очищене молоко у другій секції регенерації нагрівається до температури 65...70 °С та може бути подане на гомогенізацію або у секцію пастеризації, де нагрівається до температури 76...80 °С. При цій температурі молоко направляється у видержувач на 15...20 с. Після чого молоко повертається у апарат, де попередньо охолоджується у секції регенерації та остаточно в

секціях водяного та розсільного охолодження. Охолоджене молоко направляється в резервуар для зберігання перед фасуванням

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

#### *Приймання молока*

Молоко незбиране (з м.ч.ж. 3,6%) приймається за кількістю та якістю, перекачується відцентровим насосом (поз. 1-1), кількість визначають за допомогою лічильника (поз. 1-2). Після цього сировина відцентровим насосом (поз. 1-1) перекачується на сепаратор – молокоочисник (поз. 1-3) і піддається очищенню при температурі, з якою молоко надходить на підприємство. Далі очищене молоко охолоджується на пластинчастому охолоджувачі (поз.1-4) до температури  $(4\pm 2)^{\circ}\text{C}$  і направляється у резервуар призначеного для тимчасового зберігання молока(поз. 1-5 ).

#### *Виробництво сиру кисломолочного нежирного*

Молоко насосом ( 2-1) перекачується через зрівнювальний бачок (поз. 2-6) до пластинчастої пастеризаційно-охолоджувальної установки (поз. 2-7), де нагрівається до температури  $35-40^{\circ}\text{C}$ . Нагріте молоко направляється на сепаратор-вершковідокремлювач (поз. 2-9), де відбувається сепарування молока, тобто отримання знежиреного молока, яке в подальшому використовується для виготовлення сиру кисломолочного нежирного. Далі отримані вершки охолоджують до температури  $4\pm 2^{\circ}\text{C}$  на пластинчастому охолоджувачі ( поз. 2-10) і направляють у резервуар для тимчасового зберігання вершків (поз. 2-11).

Знежирене пастеризоване молоко направляють для сквашування в котел-коагулятор (поз. 3-13). Завершення сквашування молока визначають за титрованою кислотністю згустку  $70-75^{\circ}\text{C}$ , або за активною кислотністю згустку з межами рН  $(4,6\pm 0,1)$ . Тривалість процесу сквашування  $(12\pm 2)$  год. Обробка згустку відбувається при періодичному перемішуванні з одночасним підігрівом до температури  $(38\pm 2)^{\circ}\text{C}$ , не менше 2 год, швидкість мішалки 1-3 оберти кожні

8-15 хв. За допомогою клапанів здійснюється вилучення сироватки в кількості 60% від об'єму котла.

Весь процес, який проходить в коагуляторі – наповнення, коагуляція, заквашування, основна обробка, спорожнення тривають близько 14-16 год. Молочно-білкове зерно з коагулятора надходить мембранним насосом (поз. 3-14) через відокремлювач сироватки до черв'ячного розповсюджувача формувального пристрою (поз. 3-15). Відокремлювач видаляє надлишкову сироватку під кутом 40 °С.

Сирне зерно (зневоднене) падає в розповсюджувач, при цьому сироватка відводиться в проміжний резервуар (поз. 6-29). Формування сиру кисломолочного в формувальному пристрої (поз. 3-16) за принципом самопресування. Порції сиру кисломолочного автоматично розміщуються в підставленні сиркові форми, що подаються транспортером. Відсічення порцій формування згустку проводить вузол засувки і ножа, що працюють в автоматичному циклі. Завантаження форм проходить у два етапи по шістнадцять стаканчиків (половина форми). Після остаточного пресування сир в мультиформах надходить до обертального пристрою (поз. 3-17), який робить поворот форми на 180 °С, потім на підставлений піднос, що виступає в ролі інтегральної частини спорожнювача. Потім сир кисломолочний охолоджують до температури від 10 до 1 °С у спеціально охолоджувальному тунелі (поз. 3-18), час охолодження близько 2 год.

Охолоджений продукт пакують в плівку полімерну з відривною верхньою частиною, на фасовочному автоматі (поз. 3-19), термін придатності до споживання сиру кисломолочного, становить 14 діб, при температурі (4±2) °С.

#### *Технологія виробництва сироваткового напою з кавою*

Виробляють з освітленої пастеризованої молочної сироватки з додаванням настою кави, цикорію розчинного і цукру для безпосереднього вживання. Технологія виготовлення напою включає прийом і підготовку сировини, освітлення сироватки, додавання наповнювачів, охолодження, розлив, витримку і зберігання.

Сироватку фільтрують і пастеризують при 95-97 ° С з витримкою протягом 1 год. В освітлену і охолоджену до 15 ° С сироватку вносять настій кави, розчинний цикорій і цукор; отриману суміш перемішують і охолоджують до 6-8 ° С. Охолоджений напій розливають у пляшки місткістю 0,5 л і витримують в холодильній камері при 8 ° С протягом 5-6 год для набуття необхідного аромату. Напій зберігають при температурі, що не перевищує 8 ° С, не більше 48 годин з моменту випуску.

За зовнішнім виглядом і консистенцією сироватковий напій з кавою представляє собою після перемішування однорідну рідину світло-коричневого кольору (допускається розшарування), смак з присмаком кави і цикорію. Кислотність продукту - 50-70 ° Т, вміст цукру-0,5%, кавового настою -15%.

Сироватка відцентровим насосом (6-1) перекачується в саморозвантажувальний сепаратор (6-32), з якого білкова маса потрапляє в місткість для білкової маси (6-6), а освітлена сироватка поступає на пластинчасто-охолоджувальну установку (6-7), в якій пастеризується за  $t=95-97^{\circ}$  С, і охолоджується до 15° С і поступає в резервуар (6-33), в якому змішується з рецептурними компонентами. З резервуару вже сироватковий напій з розчинною кавою подається на пластинчастий охолоджувач (6-34), охолоджується до температури  $(4\pm 2)^{\circ}$  С і подається на розлив у транспортну тару.

#### *Технологія виробництва пудингу молочного*

Технологічний процес починається з приймання сировини. Суміші складають згідно до рецептур.

Желатин харчовий попередньо витримується в необхідній кількості води для набухання 30 хв в ємкості (5-25), потім нагрівають до температури (55-65) °С, до повного розчинення. Потім желатин вносять в молочну суміш.

Пектин вносять в деяку кількість молока знежиреного за температури  $(10\pm 2)^{\circ}$  С та витримують для набухання 40-60 хв. Після чого пектиновий розчин вносять молочну суміш.

Знежирене молоко з сепаратора-вершковідокремлювача подають у резервуар (5-25). У молоко знежирене вноситься підготовлений, молочно-пектиновий та желатиновий розчини. Суміш у резервуарі перемішується 10-15 хв.

Нежирні молочні продукти можна не гомогенізувати, але при гомогенізації сировини для виробництва молочних десертів сприяє поліпшенню консистенції та підвищенню міцності продукту. Суміш підігривають у регенеративній секції стерилізаційної установки до температури (60-65) °С у гомогенізаторі (5-26), під тиском 10-12 МПа. Гомогенізована суміш направляється на стерилізацію в стерилізаційну установку (5-7), суміш нагрівають до (139±2) °С.

В стерилізаційно-охолоджувальній установці молочна суміш нагрівається до (139±2) °С та витримується 4с. Потім молочна суміш охолоджується до (67±2) °С та направляється у ємність.

Стерилізована суміш миттєво охолоджується в секції регенерації та охолодження стерилізаційно-охолоджувальної установки до (67±2) °С та направляється у ємність (5-26).

До охолодженої суміші вноситься джем смородини, насіння льону. Ретельно суміш перемішується у ємності, за температури (67±2) °С, для уникнення згущення суміші.

Десертна суміш збивається у ємності протягом 5 хв та частотою обертання мішалки 5 с підтримуючи температуру (67±2) °С, для надання десерту легкої повітряної консистенції та термізації продукту.

Для забезпечення високої якості та надійності виготовленого продукту, фасування проводиться в асептичних умовах. В процесі фасування контролюється дотримання санітарно-гігієнічних умов. Проводиться фасування в герметичну тару, а саме в стаканчики з полістиролу масою нетто 300 г. Молочний десерт розливають у тару при температурі (67±2) °С, для запобігання згущення суміші. Продукт направляють в камеру зберігання.

Упакований продукт залишається в камері зберігання за температури (4±2) °С, протягом 6 год. Готовий продукт зберігають при цій температурі та відносній

вологості повітря не більше 75%, не більше 31 доби, в тому числі на підприємстві-виробнику - не більше, як 2 доби.

#### *Технологія виробництва сметани*

Планується виготовлення сметани резервуарним способом. Вершки одержуємо при нормалізації сумішей. Вершки пастеризують при температурі 92 –96 °С з витримкою 20 секунд на трубчастому пастеризаторі (7-38).

З метою одержання продукту з однорідною консистенцією нормалізовані вершки рекомендовано гомогенізувати на гомогенізаторі (7-26) при температурі пастеризації, при тиску гомогенізації 10 – 12 Мпа.

Пастеризовані гомогенізовані вершки охолоджуються на пластинчастому охолоджувачі до температури (32-38) °С, проводиться заквашування та сквашування у резервуарі (7-39). Тривалість процесу сквашування не перевищує 10-13 год. Після сквашування продукт перемішують до утворення однорідної консистенції протягом 3...15 хв. Допускається охолодження сквашених вершків до температури (16- 18) °С.

Готовий продукт фасується у стаканчики із полістиролу масою 0,3 л на фасувальному автоматі (7-35).

#### *Технологія виробництва сиркової маси з кмином*

У фаршмішалку(4-22) за допомогою механізму завантаження(4-21) закладають сир кисломолочний за температури (12±2) °С, вмикають мішалку та вносять підготовлену сіль кухонну просіяну через вібростит, масло та кмин.

Кмин очищають від домішок та ретельно промивають водою з температурою (28±2) °С, заливають кип'ятком у металевій ємності, щільно закривають її та залишають для запарювання на 20-30 хв. Воду відціджують за допомогою сита, а кмин відразу використовують. Не допускається зберігання запарених зерен.

Фасують сиркову масу у коробочки з полістиролу місткістю 250 г на фасувальному автоматі (4-24). Готовий продукт відправляють в холодильну камеру (4-24) з температурою (4±2) °С для охолодження.

### 2.3.4. Вимоги нормативно-технічної документації до якості молочних продуктів

*Сир кисломолочний нежирний.* Згідно з ДСТУ 4554:2006.

Таблиця 2.4.1

#### *Органолептичні показники сиру кисломолочного*

Показник	Характеристика сиру кисломолочного
Консистенція	Однорідна, ніжна, мастка; для сиру кисломолочного нежирного допускається незначна крупка
Смак і запах	Чистий, кисломолочний, без стороннього смаку та запаху, допускається слабо виражений кормовий присмак
Колір	Білий, з кремовим відтінком, рівномірний по всій масі

Таблиця 2.4.2

#### *Мікробіологічні показники сиру кисломолочного*

Показник	Норма
Бактерії групи кишкових паличок в 0,001г продукту	Не допускається
Патогенні мікроорганізми, в тому числі Сальмонели, в 25г продукту	Не допускається
S.aureus в 0,1г продукту	Не допускається
Кількість дріжджів КУО в 1 г продукту, не більше	100
Кількість пліснявих грибів, КУО, не більше	50

Термін придатності продукту 21 доба при температурі зберігання 4 °С.

*Сиркові вироби* виготовляють з сиру кисломолочного, який одержаний із молока пастеризованого, із додаванням ароматичних та смакових наповнювачів, також добавок з подальшим тепловим обробленням (для термізованих сиркових виробів) або ж без неї та призначені для безпосереднього вживання. Сиркові вироби повинні відповідати всім вимогам згідно з ДСТУ 4503:2005 «Вироби сиркові».

Молочно-білковою основою для виробництва сиркових виробів є сир кисломолочний жирний, напівжирний або знежирений. Асортимент смакових і ароматичних речовин, достатньо широкий з перспективою розширення.

Таблиця 2.4.3

## Органолептичні показники сиркових виробів

Назва показника	Характеристика
Смак та запах	Характерний кисломолочний, в міру солодкий. З присмаком, який притаманний відповідному наповнювачу .
Консистенція	Маси сиркової — ніжна, однорідна, в міру щільна. Дозволена наявність часточок застосованих наповнювачів, легка мучнистість, м'якої сирної крупки.
Колір	Білий, білий з кремовим відтінком або обумовлений кольором наповнювача.
Зовнішній вигляд	Фасовані сиркові вироби різної форми.

Таблиця 2.4.4

## Мікробіологічні показники сиркових виробів

Найменування показника	Норма для сиркових виробів	Метод контролювання
Кількість молочнокислих бактерій в , не менше	10 <sup>6</sup>	Згідно з ГОСТ 10444.11
Кількість пліснявих грибів в 1г продукту, КУО, не $\geq$ , ніж	50	Згідно з ГОСТ 10444.12
Бактерії групи кишкової палички (коліформи) у 0,001г продукту	Не дозволено	Згідно з ГОСТ 9225
Кількість дріжджів в 1г продукту, КУО, не $\geq$ , ніж	100	Згідно з ГОСТ 10444.12
Патогенні мікроорганізми, в тому числі сальмонели у 25г продукту	Не дозволено	Згідно з 11.6 ДСТУ ЮР 93А:2003

Staphylococcus aureus у 0,01 г продукту	Не дозволено	Згідно з ГОСТ 10444.2, ГОСТ 30347
---	--------------	-----------------------------------

Сметана виготовляється згідно ДСТУ 4418:2005.

Таблиця 2.4.5

*Органолептичні показники сметани*

Назва	Характеристика
Зовнішній вигляд і консистенція	Однорідна маса з глянуватою поверхнею, густа. Дозволено недостатньо густа, наявність поодиноких пухирців повітря, незначна крупинчатість
Смак і запах	Чистий, кисломолочний. З присмаком і ароматом властивим пастеризованому продукту, без сторонніх присмаків і запахів
Колір	Білий, з кремовим відтінком, рівномірним за всією масою

Таблиця 2.4.6

*Фізико-хімічні показники сметани*

Назва	Норма	Метод контролювання
Масова частка жиру, %	Від 15 до 40	Згідно з ГОСТ 5867
Кислотність:		
Титрована	Від 60 до 100	Згідно з ГОСТ 3624
Активна	Від 4,8 до 4,2	Згідно з ГОСТ 26781
Фосфатаза	Відсутня	Згідно з ГОСТ 3623
Температура під час випуску з підприємства, С	4+2	Згідно з ГОСТ 3622

Таблиця 2.4.7

Допустимі рівні вмісту токсичних елементів у міліграмах на кілограм продукту

Назва	Гранично допустимі рівні	Метод контролювання
Свинець	0,1	Згідно з ГОСТ 26932 або ГОСТ 30178
Кадмій	0,03	Згідно з ГОСТ 26933 або ГОСТ 30178
Миш'як	0,05	Згідно з ГОСТ 26930

Ртуть	0,005	Згідно з ГОСТ 26927
Мідь	1,0	Згідно з ГОСТ 26931 або ГОСТ 30178
Цинк	5,0	Згідно з ГОСТ 26934 або ГОСТ 30178

*Кавовий сироватковий напій. Згідно з ДСТУ 8549:2015*

*Таблиця 2.4.8*

*Органолептичні показники кавового сироваткового напою*

Найменування показника	Характеристика
Консистенція та зовнішній вигляд	Однорідна рідина. Допускається наявність незначного осаду
Смак та запах	Чистий, кислувато-солодкуватий, сироватковий освіжальний з присмаком прянощів
Колір	Обумовлений кольором наповнювача, рівномірний по всій масі

*Таблиця 2.4.9*

*Фізико-хімічні показники кавового сироваткового напою*

Найменування показника	Норма
Кислотність, °Т	50-80
Густина, кг/м <sup>3</sup> , не менше	1030
Масова частка сахарози, %, не менше	5
Фосфатаза	Відсутня
Температура при випуску з підприємства, °С, не більше	8

*Таблиця 2.4.10*

*Мікробіологічні показники кавового сироваткового напою*

Назва показника	Норма
Бактерії групи кишкової палички в 0.1г напою	Не допускається
Патогенні мікроорганізми, в т.ч. сальмонели в 25г напою	Не допускається

Термін зберігання 7 діб.

*Солодкі страви, желе, муси, пудинги. Згідно з ДСТУ 3718:2007.*

*Таблиця 2.4.11*

*Органолептичні показники готової солодкої страви*

Назва показника	Характеристика	Метод контролювання
-----------------	----------------	---------------------

Зовнішній вигляд	Однорідна маса з глянсуватою поверхнею, желеподібна	Згідно з ГОСТ 15113.3
Смак і запах	Чистий, молочний, або відповідний наповнювачу	Згідно з ГОСТ 15113.3
Консистенція	Муси, пудинги - желеподібна, яку можна різати	Згідно з ГОСТ 15113.3
Колір	Білий, з кремовим відтінком, рівномірним за всією масою	Згідно з ГОСТ 15113.3

Таблиця 2.4.12

*Фізико-хімічні показники солодкої страви*

Назва показника	Значення	Метод контролювання
Масова частка вологи, %, не більше ніж	6,0	Згідно з ГОСТ 15113.4
Масова частка титрованих кислот, %, не менше ніж	0,9	Згідно з ГОСТ 15113.5
Зараженість шкідниками хлібних запасів та їх личинками	Не дозволено	Згідно з ГОСТ 151132
Сторонні домішки (крім металевих і мінеральних)	Не дозволено	Згідно з ГОСТ 151132

Таблиця 2.4.13

*Мікробіологічні показники солодких страв*

Назва показника	Значення	Метод контролювання
Кількість мезофільних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1 г, не більше ніж	Не дозволено	Згідно з ГОСТ 10444.15
Бактерії групи кишкових паличок (колі форми), в 0,1 г	Не дозволено	Згідно з ГОСТ 30518
Патогенні мікроорганізми, у тому числі бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 1 г, не більше ніж	Не дозволено	Згідно з ДСТУ 12824
Плісеневі гриби, КУО в 1 г, не більше ніж	$1 \cdot 10^2$	Згідно з ГОСТ 10444:12

Дріжджі, КУО в 1 г, не більше ніж	$1 \cdot 10^2$	Згідно з ГОСТ 10444:12
Желатинорозріджувальні бактерії, КУО в 1 г, не більше ніж	$1 \cdot 10^2$	Згідно з 4.24.3.5 ГОСТ 11293

#### 2.4. Підбір технологічного обладнання

Підприємство приймає 30т молока за зміну. Завод працює у дві зміни.

##### *Приймально-апаратне відділення*

За нормами для незбираномолочних підприємств тривалість прийомки 3-4 год. Для цього встановлено відцентровий насос марки УМП-10А(Ц) продуктивністю 10000 л/год. Другий насос призначений для негатункового молока. Тривалість прийомки:

$$T = M_{\text{сир}} / n;$$

де n- паспортна продуктивність установки;

$M_{\text{сир}}$ - маса незбираного молока, кг.

$$T = 30000 / 10000 = 3 \text{ год}$$

Отже, цей насос нас задовільняє.

У відповідності із продуктивністю насосів вибираємо лічильник для молока марки СВШ-10, з продуктивністю 10000 л/год.

Для очищення сирого молока вибираємо сепаратор-молокоочисник марки Г9-ОЦМ10 потужністю 10000 л/год.

Розраховуємо продуктивність сепаратора-молокоочисника потрібно для переробки 30 т молока.

$$n = m / T;$$

$$n = 30000 / 3 = 10000 \text{ л/год.}$$

Виходячи із цього сепаратор-молокоочисник задовольняє.

Для охолодження молока потрібно вибрати охолоджувальну установку.

Підбираємо пластинчасту охолоджувальну установку ООУ-10 продуктивністю 10000 л/год.

Для незбираномолочних підприємств потрібно забезпечити ємності для забезпечення молока з розрахунку від добового надходження. На заводі встановлено 2 резервуара В2-ОХР-50 ємністю 50000 л .

#### *Апаратний цех*

Перший процес нормалізація . Час ефективної роботи обладнання розраховується за наступною формулою:

$$P_{обл.} = \frac{M_M}{T_{эф}},$$

де  $M_M$  маса молока, яке надходить до апаратного відділення, кг;

$T_{эф}$  - ефективний час роботи пластинчастої установки, год,  $T_{эф} = 4...5$  год;

На підігрів, пастеризацію та охолодження направляємо 30000 кг молока незбираного.

$$P_{пл.уст.} = \frac{30000}{5} = 6000 \text{ (кг/год)}$$

На підприємстві встановлено пластинчаста пастеризаційно – охолоджувальна установка марки ООЛ-10, потужністю 10000 кг/год.

Розраховуємо фактичний час роботи пластинчастої установки:

$$T_{факт.} = \frac{30000}{10000} = 3 \text{ год.}$$

Синхронно до підігрівача буде працювати сепаратор – вершковіддільник РЗ-ОЦТ-10 , потужністю 10000 кг/год.

#### *Цех виробництва сиру кисломолочного*

Знежирене молоко направляємо на сквашування, для чого беремо коагулятори марки 463 , місткістю 10000л. Визначаємо їх кількість:

$$N = \frac{19381,66}{10000 * 0,8} = 3 \text{ коагулятора}$$

Колонний формовочний пристрій обираємо марки Obgram, продуктивністю 400-600 кг. Для резервування сироватки в кількості 15 505,32 кг використовуємо 1 резервуар марки В6-ОМГ-20, місткістю 20 м<sup>3</sup> .

Для пресування сиру використовуємо преси марки Ogram, які містять 16 форм.

$$N = \frac{2584,22}{16 \cdot 20} = 9 \text{ шт}$$

Обираємо фасувальний автомат для сиру кисломолочного нежирного марки АГМ продуктивністю 40-80 бр/хв. Потужність автомату 300 кг/год.

$$T_{\text{роб.}} = 1053,22 / 300 = 3 \text{ год } 30 \text{ хв}$$

Для тимчасового зберігання решти сиру кисломолочного використовуємо візки марки ПТ-1600, місткістю 1600 кг.

$$\text{Кількість візків : } N = \frac{1531}{1600} = 1 \text{ шт.}$$

#### *Цех виробництва сметани*

На виробництво сметани надійшло 5338,34 кг вершків.

Розрахуємо потужність пластинчастого пастеризатора за формулою:

$$P_{\text{тепло.уст.}} = \frac{5338,34}{5} = 1067,66 \text{ (кг/год)}$$

Отже, обираємо пастеризатор ОП1-У2 продуктивністю 2000 кг/год .

Розрахуємо фактичний час роботи пастеризатора:

$$T_{\text{факт}} = \frac{W}{P}$$

Фактичний час роботи :

$$T_{\text{факт}} = \frac{5338,34}{2000} = 2,6 \approx 2 \text{ год } 36 \text{ хв}$$

Гомогенізатор марки SHZ-20 продуктивністю 2000 кг/год працює синхронно з пастеризатором 2 год 36 хв. Заквашування проводиться в резервуарі марки Я1-ОСВ-6,3 ємністю 6300 л.

Фасування сметани 20% в полістиролові стаканчики ємністю 0,3л проходить на фасувальному автоматі ТРЕПКО-210 продуктивністю 1440кг/год= 4800ст/год= 80ст/хв. Розраховуємо фактичний час роботи фасувального апарату:

$$T_{\text{факт}} = \frac{5338,34}{1440} = 3,7 \approx 3 \text{ год } 42 \text{ хв}$$

#### *Цех виробництва сиркової маси*

Для змішування сиру кисломолочного з рецептурними компонентами використовуємо кутер, марки А-170-0,5, місткістю 500л.

Кількість кутерів:

$$N = \frac{2000}{500} = 4$$

З економічної точки зору, використовуємо 2 кутери, але проводимо по два наповнення сумішшю в кожному кутері.

Фасування сиркової маси проводиться в полістиролові стаканчики місткістю 0,3 л на автоматі ТРЕРКО-210 продуктивністю 1440 кг/год. Розраховуємо фактичний час роботи фасувального апарату:

$$T_{\text{факт}} = \frac{2000}{1440} = 2,20 \text{ год}$$

#### *Цех виробництва сироваткового напою*

Резервуємо л сироватки з під сиру кисломолочного в резервуарі В2-ОХР-5 ємністю 5000 л

Для пастеризації обираємо пластинчасту пастеризаційно-охолоджувальну установку, ефективний час якої 4 години. Отже потужність ПОУ складає :

$$P = \frac{3768}{4} = 942 \text{ л/год.}$$

За каталогом обираємо пластинчасту пастеризаційно-охолоджувальну установку, найбільш наближеної продуктивності до розрахункової марки МПОУ-1, потужністю 1000 л/год.

Час роботи ПОУ складає:

$$T_{\text{поу}} = \frac{3768}{1000} = 3,76 \text{ год} = 3 \text{ год } 45 \text{ хв}$$

Для 4000 кг сироваткового напою, обираємо за каталогом резервуари марки ОМВ-4 місткістю 4000 м<sup>3</sup>.

Кількість резервуарів становить:

$$N = \frac{4000}{5000 * 0,8} = 1 \text{ шт}$$

Для охолодження сироватки використовуємо пластинчастий охолоджувач марки ООЛ-5, потужністю 5000 л/год.

$$T_{\text{ох}} = 4000/5000 = 0,8 = 48 \text{ хв.}$$

Фасування в поліетиленову плівку на 4 000 кг/год

*Цех виробництва пудингу*

В резервуар ОСВ-6,3 місткістю 6300 л надходить молоко знежирене та рецептурні компоненти в кількості 5 580 кг (молоко знежирене 5 280 л, пектин цитрусовий 120 кг, желатин харчовий 120 кг).

Для пастеризації обираємо пластинчасту пастеризаційно-охолоджувальну установку, ефективний час якої 4 години. Отже потужність ПОУ складає :

$$P = \frac{5580}{4} = 1395 \text{ л/год.}$$

Отже, обираємо пастеризатор ОП1-У2 продуктивністю 2000 кг/год .

Розрахуємо фактичний час роботи пастеризатора:

$$T_{\text{факт}} = \frac{W}{P}$$

Фактичний час роботи :

$$T_{\text{факт}} = \frac{5580}{2000} = 2,79 \approx 2 \text{ год } 47 \text{ хв}$$

Гомогенізатор марки SHZ-20 продуктивністю 2000 кг/год працює синхронно з пастеризатором 2 год 47 хв. Змішування рецептурних компонентів проводиться в резервуарі марки Я1-ОСВ-10 ємністю 10000 л.

Фасують пудинг молочний в полістиролові стаканчики ємністю 0,3л проходить на фасувальному автоматі CFM-2L продуктивністю 3000кг/год. Розраховуємо фактичний час роботи фасувального апарату:

$$T_{\text{факт}} = \frac{8000}{3000} = 2,66 = 2 \text{ год } 39 \text{ хв}$$

**2.4.1. Специфікація технологічного обладнання**  
**Зведена таблиця підбору обладнання**

*Таблиця 2.4.1*

Обладнання	Марка	Продуктивність кг/год, бр/хв, об'єм, л	Кількість	Габаритні розміри, мм			Площа м <sup>2</sup>	Загальна площа, м <sup>2</sup>
				довжина	ширина	висота		
<b>Приймальне відділення</b>								
Відцентровий насос	НЦС-10-20	10000	1	825	300	650	0,248	0,496
Лічильник	СВШ-10	10000	1	310	132	162	0,04	0,08
Сепаратор-молокоочисник	АІ-ОЦМ-10	10000	2	990	800	1250	0,792	3,168
Пластинчастий охолоджувач	ООЛ-10	10000	1	1660	600	1650	0,996	1,952
$\Sigma F_{об}$								5,738
<b>Апаратне відділення</b>								
ПОУ	ОПУ-10	10000	1	4100	700	2500	2,87	2,87
Сепаратор-вершковідділ.	Ж5-ОС2-НС	10000	1	1200	850	960	1,02	1,02
Пластинчастий охолоджувач	ООЛ-10	10000	1	1050	600	960	0,63	0,63
Вертикальний резервуар	ОСВ-6,3	6300	1	2500	2135	3912	5,337	5,337
$\Sigma F_{об}$								9,85
<b>Цех виробництва сиру к/м та сиркових виробів</b>								

Коагуля- тор	463	10000	3	4500	2700	3300	10,15	30,45
Формовочн ий пристрій	OBRA M	450-600	1	4450	1600	1300	7,12	7,12
Преси	OBRA M	16	9	1210	500	3120	0,605	5,44
Фасува- льний автомат	APM	40-80	1	2920	2490	540	7,27	7,27
Кутер	A-170- 0,5	500	2	2000	2800	1850	5,6	11,2
Фасува- льний автомат	TREP KO- 210	1440	1	3500	2000	3100	7,0	7,0
$\Sigma F_{об}$								68,48
Відділення виробництва сметани								
Пастеризат ор	ОП1- У2	2000	1	2200	700	1500	1,54	1,54
Гомогенізат ор	SHZ-20	2000	1	1115	1150	1200	1,28	1,28
Резервуар	Я1- ОСВ- 6,3	6300	1	2500	2135	3913	5,327	5,337
Фасувальни й апарат	TREP O-210	1440	1	3500	2000	3100	7,0	7,0
$\Sigma F_{об}$								15,157
Відділення виробництва пудингу молочного								
Резервуар	ОСВ- 6,3	6300	1	2500	2135	3913	5,32 7	5,337
ПОУ	ОП1-У2	2000	1	2200	700	1500	1,54	1,54
Гомогенізат ор	SHZ-20	2000	1	1115	1150	1200	1,28	1,28
Резервуар для змішування	Я1- ОСВ-10	10000	1	2900	2535	4097	7,35	7,35
Фасувальни й апарат	CFM-2L	3000	1	3500	2000	3100	7,0	7,0
$\Sigma F_{об}$								22,507
Відділення виробництва сироваткового напою								

Вертикальний резервуар	ВОХР-20	20000	1	3600	3000	4500	10,8	10,8
ПОУ	МПО У-1	1000	1	3400	2400	5450	8,16	8,16
Резервуар для змішування	ОМВ-4	4000	1	2190	2245	2324	4,91	4,91
Пластинчастий охолоджувач	ООЛ-15	15000	1	1300	600	1650	0,78	0,78
$\Sigma F_{об}$								24,65

## 2.5. Миття технологічного обладнання

Сучасна молочна промисловість для виготовлення високоякісної конкурентоспроможної продукції повинна приділяти особливу увагу питанням виробничої санітарії та гігієни: застосовувати раціональні технологічні режими миття та дезінфекції обладнання, сучасні миючі та дезінфікуючі засоби.

### *Основні санітарно-гігієнічні вимоги*

Для забезпечення безпечності продукції молокопереробних підприємств необхідно, щоб процес її виробництва проводився з дотриманням вимог, визначених, зокрема, у Законі України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів», Законі України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо харчових продуктів», Державних санітарних правилах для молокопереробних підприємств (ДСП 4.4.4-011-98), методичних настановах, постійно діючих процедурах, заснованих на принципах системи аналізу небезпечних факторів та контролю у критичних точках (НАССР) та інших законодавчих, нормативно-правових та інструктивно-методичних документах.

Викладені в них санітарно-гігієнічні вимоги стосуються благоустрою території, водопостачання і каналізування підприємств, поводження з відходами,

планування і утримування виробничих, санітарно-побутових і складських приміщень, компоновки та санітарної обробки обладнання, організації технологічного процесу виробництва продукції від приймання сировини до відправки готової продукції в торгівельну мережу, забезпечення лабораторного контролю за якістю сировини та готової продукції, гігієни персоналу тощо.

### *Санітарна обробка технологічного обладнання*

Санітарна обробка технологічного обладнання є невід'ємною складовою технологічного процесу при виробництві харчових продуктів.

За результатами санітарної обробки розрізняють такі ступені чистоти обладнання:

- фізична чистота – відсутність видимих залишків забруднень на поверхнях
- хімічна чистота – видалення і відсутність на поверхнях не тільки видимих забруднень, але і залишків, які можливо виявити за смаком або запахом, але які невидимі неозброєним оком
- мікробіологічна чистота – досягається дезінфекцією
- стерильна чистота – знищення всіх мікроорганізмів

Важливо відзначити, що обладнання може бути мікробіологічно чистим і при цьому не обов'язково фізично- та(або) хімічно чистим. Проте досягти мікробіологічної чистоти легше, якщо поверхні щонайменше будуть фізично чистими.

### *Миття на підприємствах молочної промисловості*

Метою мийки на молокопереробних підприємствах є досягнення як хімічної, так і мікробіологічної чистоти. Тому поверхні обладнання з початку промиваються водою, ретельно очищаються хімічними миючими засобами, а потім дезінфікуються.

Стандартна схема санітарної обробки технологічного обладнання, тари та інвентарю включає такі операції:

- видалення із технологічних ліній, трубопроводів, ємностей залишківмолока і молочних продуктів і попереднє ополіскування їх водою з метою механічного очищення від залишків продукції
- миття із застосуванням мийних засобів для видалення забруднень, що утворились на поверхні обладнання під час технологічного циклу та які залишились після попереднього ополіскування водою. Ретельне ополіскування водою задля видалення залишків мийних засобів є обов'язковим для запобігання можливої інактивації активnodіючих речовин дезінфекційних засобів на наступному етапі обробки
- дезінфекція із застосуванням хімічних засобів або фізичних методів (гаряча вода (пар) для забезпечення мікробіологічної чистоти. Ретельне промивання водою для видалення залишків дезінфекційних засобів і забезпечення умов для запобігання розвитку мікроорганізмів на оброблених об'єктах

Забруднення на поверхні молокопереробного технологічного обладнання складаються з білково-жирових та мінеральних відкладень (осад фосфатів кальцію (і магнію), білків і жирів). Для ефективного видалення забруднень послідовно використовують лужне і кислотне миття хімічними засобами. Білки та жири гідролізуються лугами, а комплекси мінеральних речовин розчиняються та видаляються з поверхні обладнання за допомогою кислот. При цьому слід зауважити, що використання лише соди або лише кислоти для миття буде не достатньо ефективним. У зв'язку з цим, залежно від того, який осад утворюється на поверхні, використовують той чи інший миючий засіб. Слід використовувати комплексні засоби, до складу яких включені також ефективні поверхнево-активні речовини та комплексоутворювачі.

Мийні засоби лише видаляють з поверхні обладнання забруднення, проте не можуть забезпечити мікробіологічної чистоти. Тому невірно ототожнювати миття та дезінфекцію: миття обладнання не виключає дезінфекцію і навпаки, дезінфекція не замінює миття.

#### *Сучасні засоби миття та дезінфекції для підприємств молочної промисловості*

Сучасні мийні засоби – це складні суміші хімічних речовин синергічної дії, які посилюють дію одна одної, з поверхнево-активними речовинами, комплексоутворювачами, інгібіторами корозії та регуляторами піноутворення тощо. Мийний засіб змочує поверхню обладнання, потім розчиняє бруд, відриває від поверхні та переводить його в мийний розчин, утримує забруднення в розчиненому вигляді та попереджує його (бруд) повторне осідання на поверхні обладнання.

Існують методи поєднання миття і дезінфекції об'єктів в одному етапі. Для цього використовують мийно-дезінфікуючі засоби, які окрім біоцидних компонентів містять композиції поверхнево-активних речовин. До таких засобів відносяться засоби «Фан» (кислотний мийно-дезінфікуючий засіб на основі неорганічної та органічної кислот), «Санікон» (лужний засіб на основі комплексу ЧАС (не менше 5,5%), метасілікату натрію, аніонної ПАР та інших допоміжних речовин), «Саніфект» (мийно-дезінфікуючий засіб на основі комплексу ЧАС (не менше 9,0%), неіоногенної ПАР, комплексоутворювача, інгібіторів корозії тощо).

## 2.6. Розрахунок площ

### *Площа приймально-миючого відділення*

Для приймання сировини і миття автомолцистерн передбачаємо у компановці приймально-миюче відділення. Щоб розрахувати площу даного відділення необхідно визначити інтенсивність приймання молока за зміну. Далі з урахуванням проекрованої ємкості цистерн розраховуємо та підбираємо необхідну кількість автомолцистерн для поставки молока на підприємство протягом однієї години:

$$Г_m = \frac{M_{год}}{M_{ц}}$$

$M_{год}$  – маса молока, яка приймається заводом протягом 1 години, кг;

$M_{ц}$  – ємкість автомолцистерни, кг.

$$Г_m = \frac{10000}{12000} = 1 \text{ машини}$$

Загальний час приймання молока та миття автомолцистерн становить:

$$Z = Z_{пн} + Z_v + Z_m$$

$Z_{пн}$  – час приймання молока, хв;

$Z_v$  – час допоміжних операцій (для 1 машини 2-5 хв), хв.;

$Z_m$  – час миття 1 автомолцистерни, хв.

$$Z = 1 \cdot 20 + 2 \cdot 1 + 17 \cdot 1 = 39 \text{ хв}$$

Для забезпечення добового приймання сировини і мийки цистерн необхідно прорахувати пост приймання, що розраховуються за такою

формулою:  $\Pi = \frac{Z}{60}$

$$\Pi = \frac{39}{60} \approx 1$$

Площа відділення розраховується за формулою:

$$F_{пн} = 72 \cdot 1 = 72 \text{ м}^2 \text{ або } 2 \text{ будівельних квадратів.}$$

### *Площа приймального відділення:*

1. Визначення площі приймального відділення:

$$F_{п.в.} = K \cdot \sum F_i$$

$K$  - коефіцієнт запасу площі, т/зм

$$F_{п.в.} = 5 \cdot 5,738 = 28,69 \text{ м}^2$$

2. Визначення площі приймального відділення у буд. кв.:

$$F_{п.м} = \frac{28,69}{36} = 0,79 = 1 \text{ буд. кв.}$$

*Площа апаратного цеху:*

1. Визначення площі апаратного цеху:

$$F_{а.в.} = 5 \cdot 9,85 = 49,25 \text{ м}^2$$

2. Визначення площі апаратного цеху у буд. кв.:

$$F_{а.в.} = \frac{49,25}{36} = 1,36 \text{ буд. кв.} = 2 \text{ буд. кв.}$$

*Площа цеху виробництва сиру кисломолочного та сиркових виробів*

1. Визначення площі цеху:

$$F_{а.в.} = 5 \cdot 71,27 = 356,35 \text{ м}^2$$

2. Визначення площі у буд. кв.:

$$F_{а.в.} = \frac{356,35}{36} = 9,8 \text{ буд. кв.} = 10 \text{ буд. кв.}$$

*Площа цеху виробництва сметани*

1. Визначення площі цеху:

$$F_{а.в.} = 5 \cdot 15,157 = 75,785 \text{ м}^2$$

2. Визначення площі у буд. кв.:

$$F_{а.в.} = \frac{75,785}{36} = 2,1 \text{ буд. кв.} = 3 \text{ буд. кв.}$$

*Площа цеху виробництва пудингу молочного*

1. Визначення площі цеху:

$$F_{а.в.} = 5 \cdot 22,507 = 112,53 \text{ м}^2$$

2. Визначення площі у буд. кв.:

$$F_{а.в.} = \frac{112,53}{36} = 3,12 \text{ буд. кв.} = 4 \text{ буд. кв.}$$

*Площа цеху виробництва сироваткового напою*

1. Визначення площі цеху:

$$F_{a.v.} = 5 \cdot 24,65 = 123,25 \text{ м}^2$$

2. Визначення площі у буд. кв.:

$$F_{a.v.} = \frac{123,25}{36} = 3,42 \text{ буд.кв.} = 4 \text{ буд.кв.}$$

*Розрахунок площ камери зберігання*

$$F = M_{\text{за}} \cdot 0,75 / q,$$

$$F = (22151,4 \cdot 0,75) / 396 = 41,9.$$

q – навантаження 1 м<sup>2</sup> для сирів к/м становить 0,75.

Приймальна лабораторія становить 0,5 буд.кв.

Хімічна лабораторія = 1 буд.кв

Бактеріологічна лабораторія = 1 буд.кв

Відділення централізованого миття = 2 буд.кв.

Склад = 2 буд.кв.

Побутові кімнати = 3 буд.кв

Душ = 1 буд.кв.

С/в = 1 буд.кв

Камера зберігання = 1 буд.кв

*Таблиця 2.4.2*

*Зведена таблиця розрахунку площ*

Найменування відділення	Розрахункова площа	
	м <sup>2</sup>	будівельних квадратах
Приймально-миюче відділення	72	2
Приймальне відділення	5,738	1
Апаратне відділення	9,85	2
Відділення з в-ва сиру к/м та сиркової маси	71,27	10
Відділення з в-ва сметани	15,157	3
Відділення з виробництва пудингу молочного	22,507	4
Відділення з виробництва сироваткового напою	24,65	4

Хім.лаб		1
Бак.лабораторія		1
Відділення централізованого миття		1
Склад тари та допоміжних матеріалів		2
Експедиція		1
Приймальна лабораторія		1
С/в		1
Камера зберігання		1
Кімната майстра та технолога		1
Всього		32

Висновок: таким чином майбутнє підприємство займає 32 будівельних квадратів.

### РОЗДІЛ III. ОХОРОНА ПРАЦІ

Згідно закону України «Про охорону праці» служба охорони праці створюється власником або уповноваженим ним органом на підприємствах, в установках, організаціях незалежно від форм власності та видів їх діяльності для організації виконання правових, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних, соціально-економічних і лікувально-профілактичних заходів спрямованих на запобігання нещасним випадкам, професійним захворюванням і аваріям в процесі праці.

Служба охорони праці вирішує завдання:

- забезпечення безпеки виробничих процесів, устаткування, будівель і споруд;
- забезпечення працівників засобами індивідуального та колективного захисту;
- професійної підготовки і підвищення кваліфікації працівників з питань охорони праці, пропаганди безпечних методів праці;
- вибору оптимальних режимів праці і відпочинку працівників;
- професійного добору виконавців для визначених видів робіт.

Одним із основних напрямків підвищення безпеки праці є теоретична і практична підготовка кадрів. В управлінні охороною праці навчання, виховання і переконання робітників і спеціалістів в процесі їх трудової діяльності займають особливе місце. Досконалість знання працівниками обов'язків, правил, норм і інструкцій з охорони праці, як показала практика, є однією з важливих умов безаварійної і безпечної роботи.

Ціль навчання охорони праці і діям при аваріях чи аварійних ситуаціях – дати всю необхідну інформацію, щоб допомогти працівникам виконувати свою роботу як можна безпечніше.

Відділ з охорони праці здійснює оперативне керівництво, навчання та перевірку знань з охорони праці.

Управління охороною праці на підприємстві в цілому здійснюється інженером з охорони праці. Об'єктом управління є діяльність структурних підрозділів, яка спрямована на створення безпечних умов праці.

Служба охорони праці повинна забезпечити безпеку технологічних процесів, обладнання, будівель, споруд, а також забезпечити працюючих засобами індивідуального та колективного захисту, проводити профпідготовку та підвищення кваліфікації працюючих з питань охорони праці, забезпечити оптимальні режими праці та відпочинок працівників.

При аналізі виробничого травматизму в запроектованому цеху враховуються нещасні випадки, які виникли під час виконання трудових обов'язків, а також дій в інтересах підприємства, на території підприємства протягом робочого часу, викликаючи перерви в роботі, протягом часу для приведення в порядок знарядь праці, засобів захисту, для особистої гігієни, під час проїзду на роботу або з роботи на транспорті підприємства, власному транспорті, який використовується в інтересах підприємства, внаслідок аварій, а також їх ліквідації на виробничих об'єктах, у робочий час з працівником, робота якого пов'язана із переміщенням між об'єктами при прямованні пішки.

Розслідування та облік нещасних випадків, професійних захворювань та аварій на підприємстві проводиться керівником або уповноваженим органом відповідно до положення про розслідування та облік нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на підприємстві, в установах та організаціях, затвердженому Кабінетом Міністрів України.

Заходи по запобіганню виробничого травматизму включають якісне проведення інструктажів та навчання працівників, здійснення постійного керівництва та нагляду за роботою, організація раціонального режиму роботи та відпочинку. Важливими у забезпеченні безпечності праці та запобіганню травматизму є фактори особливого характеру: знання керівником роботи кожного робітника, його ставлення до роботи, задоволеність працею, знання норм та правил з охорони праці, пожежної безпеки тощо.

Служба охорони праці входить до структури підприємства, установи, організації, як одна з основних виробничо-технічних служб. Ліквідація служби охорони праці допускається тільки в разі ліквідації підприємства.

Служба охорони праці в залежності від чисельності працюючих може функціонувати як самостійний структурний підрозділ або у вигляді групи спеціалістів чи одного спеціаліста, у тому числі за сумісництвом.

Служба охорони праці комплектуються спеціалістами, які мають вищу освіту та стаж роботи за профілем виробництва не менше 3 років.

Спеціалісти з середньою спеціальною освітою приймаються в службу охорони праці у виняткових випадках. Обмеження не стосується: щодо виробничого стажу – осіб, які мають спеціальну освіту з охорони праці; за рівнем освіти – осіб, які прийняті на посаду до затвердження Типового положення.

Перевірка знань з питань охорони праці працівників служби охорони праці проводиться в установленому порядку до початку виконання ними своїх функціональних обов'язків та періодично, один раз на три роки.

На підставі цього Типового положення з урахуванням специфіки виробництва опрацьовуються та затверджуються власниками Положення про службу охорони праці підприємств, установ та організацій.

Положення про службу охорони праці міністерства, державного комітету концерну, корпорації та іншого об'єднання підприємств, створених за галузевим принципом, узгоджується з Державним комітетом по нагляду за охороною праці.

Працівники служби охорони праці у своїй діяльності керуються законодавством про працю, міжгалузевими і галузевими нормативними актами з охорони праці і Положенням про службу охорони праці.

Працівники служби охорони праці мають право видавати керівникам установ, підприємств, організацій та їх структурних підрозділів обов'язкові для виконання приписи щодо усунення наявних недоліків.

Припис спеціаліста з охорони праці, у тому числі про зупинення робіт, може скасувати в письмовій формі лише посадова особа, якій підпорядкована служба охорони праці.

Служба охорони праці створюється на підприємствах, у виробничих і науково-виробничих об'єднаннях, корпоративних, колективних та інших організаціях виробничої сфери з числом працюючих 50 і більше чоловік.

Працівники, під час прийняття на роботу та періодично, повинні проходити на підприємстві інструктажі з питань охорони праці, надання першої медичної допомоги потерпілим від нещасних випадків, а також з правил поведінки та дій при виникненні аварійних ситуацій, пожеж і стихійних лих.

За характером і часом проведення інструктажі з питань охорони праці (далі – інструктажі) поділяються на вступний, первинний, повторний, позаплановий та цільовий.

Про проведення первинного, повторного, позапланового та цільового інструктажів та допуск працівників до роботи особа, яка проводила інструктаж, уносить запис до журналу реєстрації інструктажів з питань охорони праці на робочому місці. Сторінки журналу реєстрації інструктажів повинні бути пронумеровані, прошнуровані і скріплені печаткою.

Методи боротьби з монотонністю праці на виробництві Запобігання монотонності і підвищенню змістовності праці сприяє укрупнення трудових операцій. Завдяки укрупненню операцій у працівника формується більш складний стереотип трудових дій, що позитивно позначається на стані психофізіологічних функцій. Досвід показує, що операція повинна складатися не менш як з 5-6 елементів за умови збереження цільового змісту.

Важливим засобом боротьби з монотонністю є чергування операцій, кожна з яких є монотонною. Науковою основою чергування операцій є ефект Сеченова, суть якого в тому, що при зміні діяльності активізується інша група нервових центрів, а в раніше працюючих ефективно відбувається «заправка» енергією.

Отже, принцип чергування операцій полягає в заміщенні і компенсації психофізіологічних функцій, активізації інших м'язових груп, нервових центрів, зменшенні надмірного напруження працюючих м'язів. Значення чергування операцій, таким чином, полягає в ліквідації негативного впливу односторонніх навантажень. На практиці застосовується декілька варіантів чергування операцій: через кожну годину, через 2,5 год, один раз протягом зміни, через день. Відносно зняття фактора монотонності найбільш ефективно чергування операцій

один раз протягом зміни, хоча в конкретних виробничих умовах це питання вирішується по-різному.

Враховуються умови праці, структура операцій, майстерність працівників. Чергування операцій пов'язане із суміщенням професій і трудових функцій. Зазначимо, що оволодіння працівником другими і суміжними професіями, крім подолання монотонності і підвищення привабливості праці, підвищує конкурентоспроможність працівника на ринку праці і мобільність на самому підприємстві. Для зняття монотонності необхідно, щоб операції відрізнялися за характером навантажень, але в той же час були позбавлені інтерферентних елементів.

Основні умови суміщення професій і трудових функцій, які забезпечують зменшення монотонності: суміщувані професії повинні змінювати рівень навантаженості різних органів і систем; суміщувана операція повинна бути легшою, ніж основна. При легкій монотонній роботі ефективна зміна на більш важку; більш монотонну роботу необхідно суміщувати з менш монотонною; суміщувані трудові комплекси повинні забезпечувати роботу за участю м'язів-антагоністів, а також зміну робочих поз; статичні навантаження повинні компенсуватися помірними динамічними навантаженнями.

При організації монотонних робіт важливе значення має вибір темпу роботи. Темп може бути вільним або примусовим. Кожний з них має переваги і недоліки. Тому при виборі темпу роботи слід виходити зі специфіки конкретного виробництва. В одних випадках доцільним є оптимальний заданий темп з регулюванням швидкості конвеєра відповідно до кривої працездатності. Варіація швидкості не повинна перевищувати 10-15 %. В інших випадках ефективне самостійне регулювання робочого темпу. Останнє застосовується на автономних конвеєрах, що забезпечує не лише свободу ритму, а й регулювання змісту роботи. Ефективним засобом боротьби з монотонністю є бригадно-групова форма організації потоку. Суть її в тому, що бригада виконує операції всього циклу по виготовленню більш-менш закінченого продукту (вузла). Процеси виготовлення кожного вузла виділяються в самостійні виробничі секції.

Робітники працюють у вільному ритмі, а вузли з'єднуються в монтажній секції. В цьому випадку трудовий процес менше розчленований і тісніше кооперований. Зменшенню негативного впливу монотонних робіт на психічний стан працівників і показники їхньої праці сприяють такі заходи:

- раціоналізація режимів праці і відпочинку;
- естетизація виробничого середовища;
- застосування функціональної музики.

До факторів зменшення монотонності відносяться також психологічні заходи, покликані посилити внутрішні мотиви діяльності. Це, зокрема, психологічна стимуляція трудової діяльності за рахунок постановки проміжних виробничих цілей, забезпечення працівників поточною інформацією щодо виконання роботи. Особливе значення мають залучення робітників до управління і розв'язання виробничих проблем, а також сприятливий соціальнопсихологічний клімат, створення умов для спілкування в процесі праці, якщо це можливо. Усе це формує позитивні емоційні стани у працівників, посилює їх монотоностійкість.

### Шум

Підвищений рівень шуму завдає великої шкоди здоров'ю та виробничій діяльності людини. В результаті втрати, що виникає під дією шуму, збільшується кількість помилок при роботі, підвищується загроза виникнення травм, знижується продуктивність праці. Основна мета нормування шуму на робочих місцях становлення допустимих рівнів шуму, які при впливі протягом всього робочого дня і протягом багатьох років не можуть викликати суттєвих захворювань організму людини і не заважають його нормальній трудовій діяльності.

Допустимі рівні шуму на робочих місцях регламентуються ГОСТ 12.1.003-83 ССБТ “Шум. Общие требования безопасности” та ГОСТ 12.1.029-80 “Средства и методы защиты от шума”. Гранично допустимий рівень шуму на робочих місцях та на території підприємства складає дБ.

### Освітленість

Освітленість – один із важливих елементів умов праці. Основна задача освітлення у виробництві – створення сприятливих умов для ведення технологічного процесу і забезпечення максимальної продуктивності праці. Погане освітлення викликає захворювання зору, розлад нервової системи, підвищує ризик виробничих травм. У приміщеннях підприємства в день застосовується природнє бічне освітлення через вікна. У вечірні години або недостатньому природному освітленні застосовується штучне освітлення. Воно створюється штучними джерелами світла і поділяються на робоче, аварійне, евакуаційне та охоронне у виробничих цехах застосовуються люмінісцентні лампи ЛД-40 та світильники ШОД 2x40.

#### Електробезпека на підприємстві

Виробничі приміщення на ТОВ “Молочна країна” за ступенем небезпеки враження людини електричним струмом та залежно від стану виробничого середовища відноситься до приміщень з підвищеною небезпекою. Забезпечення електробезпеки людини від випадкового дотику до струму несучих частин досягається такими методами, що застосовуються або окремо або в комплексі один з одним:

- захисні огорожі;
- ізоляція струму несучих частин;
- застосування малих напруг;
- електричний розподіл мережі;
- захисне заземлення;
- захист від небезпеки при переході напруги вищої на нижчу;
- компенсація струмів замикання на “землю”;
- організація безпечної експлуатації електроустановок.

Електробезпека на підприємстві повинна відповідати ГОСТ – 12.1.019 – 79 ССБТ.

#### Пожежна безпека на виробництві

Пожежна безпека починається на стадії проектування підприємства, планування технологічного процесу, встановленні технологічного обладнання,

тобто враховується інженерно-технологічними заходами, які передбачені в проектах при розробці проектної документації на будівництво, і вимагає суворого виконання протипожежних вимог в процесі експлуатації.

Пожежна безпека регламентується ГОСТ12.1.004-86 „Пожежна безпека. Загальні вимоги” та СНіП 2.01.02-85 „Протипожежні норми проектування будівель і споруд”, СНіП 2.09.02-85 „Виробничі будівлі”.

Пожежна безпека на підприємстві складається з системи запобігання пожежам та системи пожежного захисту.

Для запобігання пожежам передбачені наступні заходи:

- герметизація виробничого обладнання;
- заміна горючих речовин, які застосовуються в технологічних процесах, на негорючі;
- обмеження обсягів речовин що застосовуються і зберігаються;
- контроль концентрації речовин у повітрі в приміщеннях і технологічному обладнанні;
- застосування робочої та аварійної вентиляції;

На підприємстві використовують холодильне обладнання, необхідне за умовами технологічного процесу та для забезпечення відповідних умов зберігання харчових продуктів. В якості холодоагенту використовується аміак, який є вибухонебезпечною речовиною. Також на підприємстві знаходиться та використовується велика кількість горючої тари: картонні ящики, тканеві та паперові мішки, паперові етикетки. Постійну увагу щодо можливості виникнення вибуху та пожежі являє котельня (природний газ) та склад паливно - мастильних матеріалів.

Будівлі та споруди за ступенем вогнестійкості відносяться до 4 ступеня згідно категорій вогнестійкості виробництв та СНіП 2.09.02-85.

На випадок виникнення пожежної небезпеки в кожному цеху передбачені схеми евакуації працюючих.

На ділянках підвищеної пожежної небезпеки біля виходу з приміщень встановлені засоби пожежегасіння (пожежний інвентар, вогнегасники ОХП-10,

ПС-1,ОП-5). Всі двері відкриваються у напрямку виходу з приміщення. У випадку виникнення пожежі передбачена сигналізація.

### Промислове будівництво

Промисловим підприємством називають сукупність знарядь і засобів виробництва, будинків, споруд й інших матеріальних фондів, що використовуються для виробництва будь-якої продукції. Виробничі будинки належать до основних фондів відповідної промисловості. І призначені для розміщення виробництв із забезпеченням необхідних умов для виробничого процесу і середовища для нормальної праці людини.

Промислові об'єкти зводяться переважно у містах. Тому поруч із індустріалізацією виробництва та його удосконаленням гострі питання екології і природокористування. Значну увагу має приділятися широкому застосуванню нових ефективних будівельних матеріалів, збірних будівельних елементів, економічних та великих за розмірами конструкцій і виробів поліпшеної якості, з високим рівнем заводської готовності, які гарантують підвищення індустріального рівня та зниження вартості будівництва і матеріаломісткості. Також довговічність і комфортабельність виробничих будинків.

Запроектована промислова будівля одноповерхова. У будинку є пожежна драбина, що веде на дах будівлі. Молочний завод каркасного типу. Зовнішні стіни – з цегли. Каркас становлять двогілкові колони крайньої й середньої низки. Крок колон – 6 м. Прийнята конструктивна схема забезпечує міцність, жорсткість і стійкість його за стадії спорудження й у період циклу експлуатації при дії всіх розрахункових навантажень і впливів.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Власенко В.В., Головка М. П., Семенко Т.В., Головка Т.М. Технологія молока та молочних продуктів -2018. - с. 45-60.
2. Поліщук Г.Є, Грек О.В., Скорченко Т.А. Технологія молочних продуктів -2013. - с. 76-105.
3. Поліщук Г.Є, Грек О.В., Скорченко Т.А. Технологічні розрахунки у молочній промисловості - НУХТ, 2013. - с.114-118.
4. Грек О.В., Скорченко Т.А. Технологія сиру кисломолочного та виробів з нього - 2009. - с.112-140.
5. Загальні технології харчової промисловості: Метод. рекомендації до практичних занять для студ. напряму підготовки «Харчові технології та інженерія» денної та заочної форм навчання / Уклад.: Н.В. Чепель, А.В. Тимчук, О.В. Гулак, А.В. Згурський. — К.: НУХТ, 2013. — 103 с.
6. Грек О.В., Скорченко Т.А. Технологія комбінованих продуктів на молочній основі - 2012. - с. 150- 180.
7. Kimberlee (K.J.) Burrington. Whey protein heat stability / Kimberlee (K.J.) Burrington // U.S. Dairy Export Council. – 2012. – № 1 – Р. 1-8
8. Open Library – открытая библиотека учебной информации [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://orlib.ru>.
9. Алексеев, Г. В. Возможности изменения рецептур продуктов здорового питания [Текст] / Г. В. Алексеев, Е. В. Егошина, А. Г. Леу // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания : научно-теоретический журнал. – 2016. – № 5. – С.65-71.
10. Арет В. А. Физико-механические свойства сырья и готовой продукции [Текст] / В. А. Арет, Б. Л. Николаев, Л. К. Николаев. – СПб.: Гиорд, 2009. – 448 с.
11. Афанасьєва Ю. В. Перспективні джерела молочної сировини для десертної продукції / Ю. В. Афанасьєва // Хімія. Хімічна, біологічна та

харчова технології. – 2009. – №1. – С. 272

12. Банникова Л. А. Основы молочного производства [Текст] / Л. А. Банникова, Н. С. Королева, В. Ф. Семенихина // Справочник. — М.: Агропромиздат. — 1987. — 400 с.
13. Богданов В. Д. Общие принципы переработки сырья и введение в технологии производства продуктов питания: Учебное пособие В. Д. Богданов, В. М. Дацун, М. В. Ефимова. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2007. – 213 с.
14. Богодухівський молзавод [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://milker.com.ua>.
15. Бредихин С. А. Технология и техника переработки молока / С. А.
16. Бредихин, Ю. В. Космодемьянский– М.: Колос, 2003. – 400 с.
17. Бучахчян Ж.В. Молочный десерт с полисахаридами / Ж. В. Бучахчян, И. А. Евдокимов, Л. Р. Алиева, // Молочная промышленность. – 2011. – № 5. – С. 66-67.
18. Вікіпедія. Вільна енциклопедія – Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org>
19. Володин Д. Н. Прогрессивный подход к классическим технологиям / Д. Н. Володин, В. К. Топалов, М. В. Головкина, Г. С. Анисимов, В. А. Везирян // Молочная промышленность. – 2012. – № 10. – С 31-32.
20. Волокитина З. В. Использование белков молочной сыворотки [Текст] / З. В. Волокитина, Ж. Л. Гучок, И. И. Ионова // Молочные реки. — 2008. — № 4 (32). — С. 16–19.
21. Высоцкий В. Г. Изучение биологической ценности пищевых белков различного происхождения / В. Г. Высоцкий, Т. А. Яцышина, И. С. Зилова // Теоретические и клинические аспекты науки о питании. – М., 1980. – С. 17–26.
22. Вытовтов А. А. Теоретические и практические основы органолептического анализа продуктов питания: учебное пособие / А. А.

Вытовтов. – СПб.: ГИОРД, – 2010. – 232 с.

23. Гаврилова Н. Б. Сливочно-белковый десертный продукт [Текст] / Н. Б. Гаврилова, Евгения. Шаропова // Сыроделие и маслоделие. – 2010. – № 2. – С.32

24. Гаврилова, Н. Б. Технология молочных десертных продуктов функционального назначения [Электронный ресурс] : аналитический обзор / Н. Б. Гаврилова, Е. С. Гришина. - Омск : Изд-во "Прогресс" Омского ин-та предпринимательства и права, 2004. – 108 с.

25. Гаврилова Н. Б. Технология творожного десертного продукта (пудинга) с применением ультрафильтрации. [Текст] / Н. Б. Гаврилова, Ю. П. Вотинцев // Молочная промышленность : Научно-технический и производственный журнал. – 2016. – № 5. – С. 64-65 .

26. Гисин И. Б. Технология молока и молочных продуктов [Текст] / И.Б. Гисин, В. И. Сирик, Л. В. Чекулаева, Г. А. Шалыгина // М. Пищевая промышленность — 1973. — 376 с.

27. Голубева Л. В. Десертные продукты питания функционального назначения [Текст] / Л. В. Голубева, Е. И. Мельникова, Е. Б. Терешкова // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2006. – №10. – С. 71-73.

28. Горбатова К. К. Физико-химические и биохимические основы производства молочных продуктов / - СПб.: ГИОРД, 2004. - 352 с.

29. Горбатова К. К. Химия и физика белков молока / К. К. Горбатова. – М.: Колос, 1993. – 192 с.

30. Горбатова К. К. Химия и физика молока: Учебник для вузов [Текст] / К. К. Горбатова // — СПб.: ГИОРД, —2004 — 288 с.

31. Грек О. В. Розробка технології молочних десертів зі стабілізуючою добавкою. / О. В. Грек, Г. Є. Поліщук, О. А. Гайдамака // Таврійський науковий вісник – 2009. - №23. – С. 259-262.

32. Гуменюк О. Л. Харчова хімія: Тексти лекцій. / О. Л. Гуменюк – Чернігів: ЧДТУ, 2013. – 244с.

33. Даценко І. І. Гігієна та екологія людини. Навчальний посібник [Текст] / І.І. Даценко. — Львів: Афіша, 2000. — 248 с.
34. Дідух Н. А. Наукові основи розробки технології молочних продуктів функціонального призначення [Текст] / Наталія Андріївна Дідух // Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук, Одеса. — 2008. — 28 с.
35. Дієти. Здорове харчування [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://diety.pp.ua>.
36. Домашнее печенье и десерты [Текст] : пироги, печенье, торты, пудинги, мороженое, кремы, кофе и т.д. - К. : О-во "Знание" Украины, 1992. - 208с.
37. Донская Г. А. Технологии обогащения молочных продуктов натуральными ингредиентами / Г. А. Донская // Переработка молока. — 2007. - № 5.- С. 42-45.
38. Донская Г. А. Функциональные молочные продукты / Г. А. Донская // Молочная промышленность. - 2007. - №3. - С. 52 – 53.
39. Доронин А. Ф. Функциональное питание [Текст] / А. Ф. Доронин, Б. А. Шендеров. — М.: Грант, 2002. — 295 с.
40. ДСТУ 3662:2018. Молоко коров'яче незбиране. Вимоги при закупівлі. – Введ. 5.12.97. – К.: Дежстандарт України, 1997. – 9 с.
41. ДСТУ 8319:2015. Смородина чорна свіжа. Технічні умови. [Чинний від 2009— 01—01]. — К. : Держспоживстандарт України, 2009. — 12 с.
42. Дудкин, М. С. Новые продукты питания [Текст] : монография / М. С. Дудкин, Л. Ф. Щелкунов. - М. : Наука, 1998. - 304с.
43. Евдокимов И. А. Мембранные технологии в молочном производстве / И. А. Евдокимов, Д. Н. Володин, В. С. Сомов, Б. В. Чаблин, В. А. Михнева, М. С. Золоторева // Молочная промышленность. – 2013. - № 9. – С. 25-26.
44. Евдокимов И. А. Перспективы создания молочных десертов

- диетического направления с использованием комплекса структурообразователей / И.А. Евдокимов, Ж.В. Бучахчян // Сборник материалов научно-практической конференции «Современные аспекты молочного дела в России». – Вологда, 2007. – С. 64-65
45. Евдокимов И. А. Полезно, технологично, вкусно / И. А. Евдокимов, Л. Р. Алиева, С. В. Василисин, Ж. В. Бучахчян, Р. И. Топчиева // Переработка молока. – 2009. – №1. – С.28-29.
46. Евдокимов И. А. Реальные мембранные технологии / И.А. Евдокимов, Д. Н. Володин, А. С. Бессонов, М. С. Золотарева // Молочная промышленность. – 2010. - № 1. – С. 49-50.
47. Євлаш, В. В. Десерти з кисломолочного сиру підвищеної харчової цінності / В. В. Євлаш, О. В. Неміріч// - 2012. - № 10. - С. 10-12.
48. Инихов Г. С. Методы анализа молока и молочных продуктов / Г. С. Инихов, Н. П. Брио. — М.: Пищевая промышленность, 1971. — 423 с.
49. Капрельянц Л. В. Функциональные продукты питания: современное состояние и перспективы развития / Л. В. Капрельянц // Продукты & ингредиенты. — 2004. — № 1. — С. 22–24.
50. Капрельянц Л. В. Функціональні продукти / Л. В. Капрельянц, К. Г. Йоргачова. — Одеса: Друк, 2003. — 312 с.
51. Карпович Н. С. Пектин. Производство и применение / Н. С. Карпович, Л. В. Донченко, В. В. Нелина и др.; Под ред. Н. С. Карповича. – К.: Урожай. – 1989. – 88 с.
52. Кирилюк, О. Ф. Теоретичні аспекти забезпечення раціонального харчування населення та його вплив на формування попиту на продовольчому ринку України [Текст] / О. Ф. Кирилюк // Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва. Вип. 76. Ч. 2. Економіка : наукове видання / Уманський національний університет садівництва. - Умань : УНУС, 2011. - С. 213-221
53. Кочеткова А.А., Колесников А.Ю. Классификация и применение

- пектинов // Пищевая промышленность. – 1995. – №9. – С.28-29.
54. Крусъ Г. Н. Технология молока и молочных продуктов / Г. Н. Крусъ, А. Г. Храмцов, З. В. Волокитина, С. В. Кропачев; под ред. А. М. Шалыгиной. – М.: Колос, 2006. – 455с.
55. Кунижев С. М. Новые технологии в производстве молочных продуктов / С. М. Кунижев: ДеЛи принт, 2004. – 203 с.
56. Курлович Т. Химический состав семени льна применение их для профилактики и лечения болезней / Т. Курлович. — Режим доступа : <http://www.artsad.ru/content/>.
57. Лисин П. А. Оценка аминокислотного состава рецептурной смеси пищевых продуктов / П.А. Лисин, Е.А. Молибога, Ю.А. Канушина, Н.А. Смирнова // Аграрный вестник Урала. – 2012. – № 3 (95). – С. 26 - 28.
58. Лютикова М. Н. Химический состав и практическое применение ягод смородины и клюквы / М. Н. Лютикова, Э. Х. Ботиров // Химия растительного сырья. – 2015. – №2. – С. 5-27.
59. Максимченко, А. Нові види низькокалорійного десерту [Текст] / А. Максимченко, О. Арпуль // Продукты & ингредиенты : Международный специализированный журнал. - 2016. - № 11. - С. 30-31
60. Маюрникова, Л. А. Создание молочных десертов профилактического назначения [Текст] / Л.А. Маюрникова, Н.Ю. Латков // Хранение и переработка сельхозсырья : Теоретический журнал. - 2004. - №3. - С. 60-62
61. Основи фізіології та гігієни харчування [Текст] : підручник / Н. В. Дуденко, Л. Ф. Павлоцька, В. С. Артеменко. - Суми : ВТД "Університетська книга", 2009. - 558 с.
62. Офіційний портал Верховної ради України. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.rada.gov.ua>.
63. Просеков, А. Ю. Биотехнология изготовления десертной продукции из молочной сыворотки [Текст] / А. Ю. Просеков, О. В. Козлова, Д. В.

- Сметанин // Переработка молока : Специализированный информационный бюллетень. – 2009. – № 11. – С. 54-56
64. Рациональное питание. Вып. 26 [Текст] : республиканский межведомственный сборник. – К. : Здоровье, 1991. – 136 с
65. Сачук О. П. Технология молочного пудинга / О. П. Сачук, Е. В. Грек // Молочная промышленность. – 2006. - №4(32). – С. 32-33.
66. Семенова, С. Б. Оздоровительные добавки в питание [Текст] : справочник 1998. – 256с.
67. Сивохина, И. К. Справочник по лечебному питанию [Текст] : справочное издание / И. К. Сивохина. – М. : ООО "Изд-во Новая Волна", 2000. – 352с.
68. Сизенко, Е. И. Проблемы сельскохозяйственного сырья, продовольствия и здорового питания [Текст] / Е. И. Сизенко // Хранение и переработка сельхозсырья : Теоретический журнал. – 2004. – №6. – С. 11-17
69. Смоляр, В. И. Рациональное питание [Текст] : научное издание / В. И. Смоляр. – К. : Наукова думка, 1991. – 368с.
70. Тамова М. Ю. Создание композиционных натуральных структурообразователей / М.Ю. Тамова // Пищевые ингредиенты. Сырье и добавки. – 2002. – №2. – С. 80-81.
71. Тихомирова Н. А. Технология продуктов функционального питания / Н.А. Тихомирова. – М.: ООО «Франтера», 2002. – 213 с.
72. Українець А. І. Технологія оздоровчих харчових продуктів. Курс лекцій за напрямом "Харчова технологія та інженерія" / А. І. Українець, Г. О. Сімахіна  
— К.: НУХТ, 2009. — 310 с.
73. Функциональные желированные десерты с натуральными сахарозаменителями / И. В. Мацейчик. Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК - продукты здорового питания

: научно-теоретический журнал. – 2016. – № 5. – С. 82-89 .

74. Харитонов В. Д. Краткий справочник специалиста молочной промышленности / В. Д. Харитонов, Ю. А. Незнанов. — С.-Пб.: ГИОРД. — 2003. — С. 8–11.

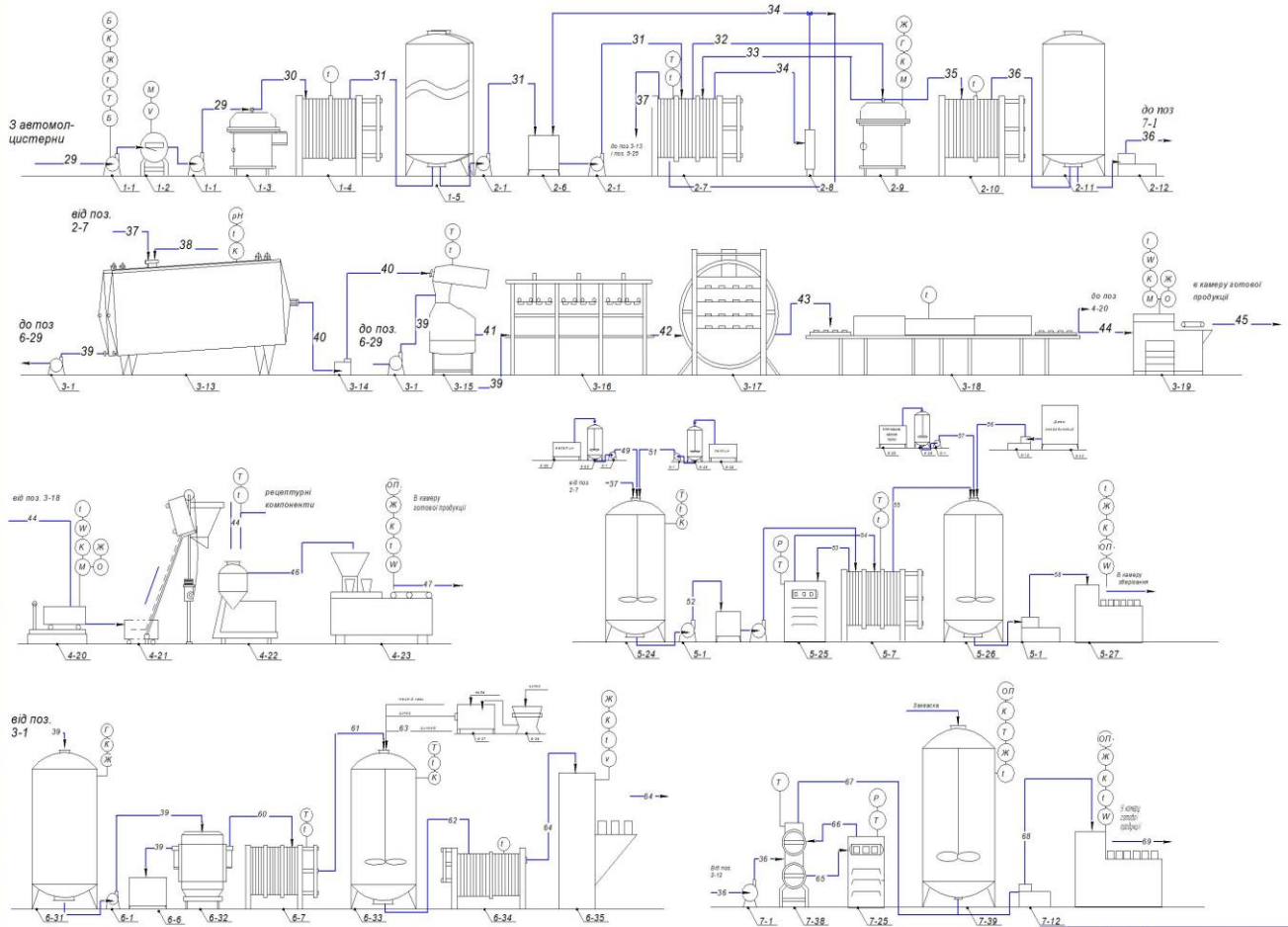
75. Храмцов А. Г. Безотходная технология в молочной промышленности / А. Г. Храмцов, П. Г. Нестеренко // — М.: Агропромиздат, 1989. — 279 с.

76. Храмцов А. Г. Справочник технолога молочного производства. Технологии и рецептуры. Продукты из обезжиренного молока, пахты и молочной сыворотки : в 5 Т. / А. Г. Храмцов, С. В. Васи́лин. — С.-Пб.: ГИОРД. — 2004. Т. 5. — 276 с.

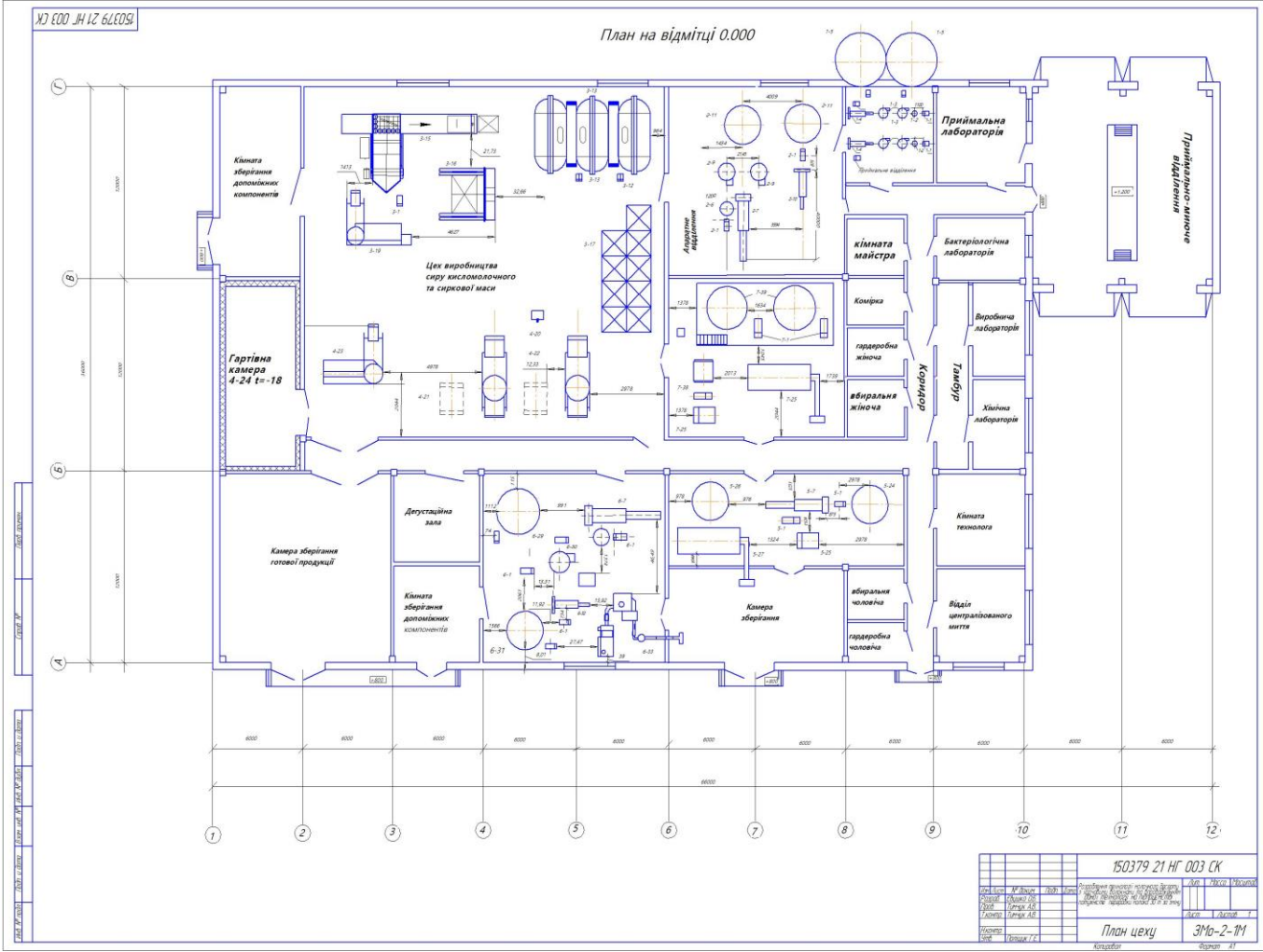
77. Храмцов А.Г. Технология продуктов функционального питания / А. Г. Храмцов, Л. Г. Нестеренко. – М.: Франтера, 2007. – 246 с.

78. Чагаровский А. П. Пути повышения пищевой и биологической ценности молочных продуктов / А. П. Чагаровский, Н. Н. Липатов, В. П. Чагаровский и др. – М., 1990. – 28 с.

150379 21 НГ 002 СК



150379 21 НГ 002 СК		Дата:	Лист:	Всього:
Проектант:	Виконавець:	Затвердив:	Дата:	Лист:
Проєкт:	Об'єкт:	Місце:	Дата:	Лист:
Масштаб:	Матеріал:	Специфікація:	Дата:	Лист:
Апаратно-технологічна схема			3/10 2-1/1	Формат: А1





**Розроблення технології молочного десерту з харчовими волокнами та впровадженням даної технології на підприємстві потужністю переробки молока 30 т за зміну**

Виконала: здобувач 2 курсу, групи Змо-2-1  
Евушко Ольга Борисівна  
Керівник: Тимчук Алла Вікторівна, к.т.н., доцент

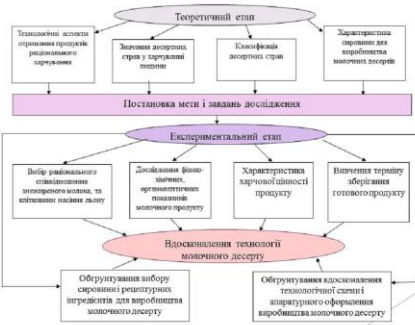


Рисунок 1 -Схема експериментальних досліджень

Мета роботи: розроблення технології молочного десерту збагаченого харчовими волокнами на основі знежиреного молока та клітковини насіння льону.

Для досягнення поставленої мети потрібно вирішити такі завдання:

1. Обґрунтування вибору рослинної сировини та її доцільність для виробництва молочного пудингу.
2. Розробка основних технологічних параметрів, пов'язаних із внесенням рецептурних компонентів.
3. Розробка технології молочного пудингу з клітковиною насіння льону, дослідження фізико-хімічних та органолептичних показників.

Об'єкт досліджень - технологія молочного пудингу з харчовими волокнами.

**Результати досліджень**

Для виробництва модельних зразків молочного пудингу, по типу пудингу використовували таку сировину: молоко коров'яче (молоко з м.ч.ж. 1,5% «Галичина»), пектин (виробник «Vitaline»), стабілізаторна система (Pectason), яким і смородини (виробник «Корнієва кондитерська»), клітковиνα насіння льону (виробник «Грин Віза»).

Таблиця 1.3.1

Рецептури модельних зразків молочного пудингу

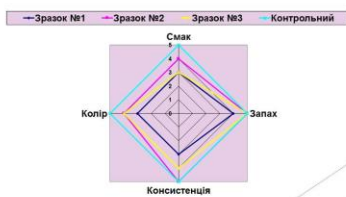
Рецептури модельних зразків молочного пудингу, г				
Назва інгредієнту	Контрольний	Зразок №1	Зразок №2	Зразок №3
Молоко знежирене	72	68	66	64
Пектин	1,5	1,5	1,5	1,5
Стабілізаторна с-ма	1,5	1,5	1,5	1,5
Джем зі смородини	25	25	25	25
Клітковиνα насіння льону	-	4	6	8
Всього	1000	1000	1000	1000

		150379_21 НГ 001 НДР			
№ зразка	№ рецептури	№ документації	№ документації	№ документації	№ документації
1	1	1	1	1	1
Лист НДР			З'яв. 2-1М		

**Фізико-хімічні показники модельних зразків молочного пудингу з клітковиною насіння льону**

Номер зразку	Активна кислотність, од.	Масова частка рН, сушка речовин, %	Масова частка волокон, %
Контрольний зразок	6,08±0,1	24,6±0,2	75,4±0,2
Зразок №1	6,01±0,1	24,9±0,2	75,1±0,2
Зразок №2	5,96±0,1	25,3±0,2	74,7±0,2
Зразок №3	5,94±0,1	25,6±0,2	74,4±0,2

**Органолептичні показники модельних зразків**



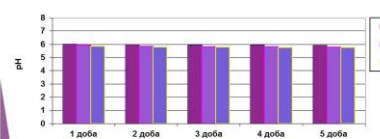
**Харчова цінність пудингу молочного з клітковиною насіння льону**

Нутрієнти	Кількість в продукті, г (ккал)	Норма споживання за добу, г (ккал)	% від норми в 100 г
Калорійність	101,41 ккал	1684 ккал	6,02%
Білки	5,52	76 г	7,26 %
Жири	0,78	60 г	1,3 %
Вуглеводн	19,97	211 г	9,46 %
Вода	52,13	2400 г	2,17 %

**Органолептичні показники модельних зразків пудингу молочного з клітковиною насіння льону**

Органолептичні показники			
Номер зразку	Зовнішній вигляд	Смак і запах	Консистенція
Зразок №1	збіта маса, добре утримує форму, з відтінком наповнювача	молочний смак, з вираженим ароматом і присмаком наповнювача	щільний згусток, з рівномірно розподіленими наповнювачем
Зразок №2	збіта маса, добре утримує форму, з відтінком наповнювача	молочний смак, з вираженим ароматом і присмаком наповнювача	щільний згусток, з рівномірно розподіленими наповнювачем, добре тримає форму
Зразок №3	збіта маса, добре утримує форму, з відтінком наповнювача	молочний смак, з вираженим ароматом і присмаком наповнювача	щільний згусток, з рівномірно розподіленими наповнювачем, добре тримає форму

**Дослідження терміну зберігання молочного пудингу з клітковиною насіння льону**



**Розроблено технологічну схему виробництва пудингу молочного з клітковиною насіння льону**

- Приймання сировини
- Підготовка компонентів
- Внесення рецептурних компонентів
- Перемішування 10-15 хв
- Підігрів, t 60-65 °C
- Гомогенізація, t 60-65 °C, P 10-12 МПа
- Стерилізація, t 139 ± 2 °C, 4
- Охолодження, t 6 ± 2 °C, 5 хв
- Внесення рецептурних компонентів
- Термізація, t 67 ± 2 °C, 5 хв
- Фасування, t 6 ± 2 °C
- Охолодження при t 25 °C
- Пакування, маркування
- Доохолодження, t 4 ± 2 °C, 6 год
- Зберігання, t 4 ± 2 °C, не більше 31 дб

		150379_21 НГ 002 НДР			
№ зразка	№ рецептури	№ документації	№ документації	№ документації	№ документації
1	1	1	1	1	1
Лист НДР			З'яв. 2-1М		