

**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»**  
Директор інституту(декан факультету)  
Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО  
(підпис) (ім'я, прізвище)

«\_\_» грудня 2024 р.

**«До захисту допущено»**  
Завідувач кафедри  
Галина ПОЛЩУК  
(підпис) (ім'я, прізвище)

«\_\_» грудня 2024 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: Удосконалення технології молочного десерту з порошком моркви та  
впровадження наукової розробки у цеху незбираномолочних продуктів потужністю  
переробки молока 20 т за зміну

Виконав: здобувач 2 курсу, групи МО-2-2М

Ілляшенко Валентин Анатолійович  
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) (підпис)

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

Консультанти Алла ТИМЧУК  
(ім'я та прізвище) (підпис)

\_\_\_\_\_  
(ім'я та прізвище) (підпис)

\_\_\_\_\_  
(ім'я та прізвище) (підпис)

Рецензент Ірина ШЕВЧЕНКО  
(ім'я та прізвище) (підпис)

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

Здобувач \_\_\_\_\_  
(підпис)

Київ – 2024 р.

# НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра технології молока і молочних продуктів

Освітній ступінь магістр

Спеціальність 181 «Харчові технології»

(код і назва)

Освітньо-професійна програма Технології зберігання, консервування та переробки молока

(назва)

## ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технології молока і молочних продуктів

\_\_\_\_\_ Галина ПОЛІЩУК

« 07 » жовтня 2024 року

## ЗАВДАННЯ

### НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Ілляшенка Валентина Анатолійовича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Удосконалення технології молочного десерту з порошком моркви та впровадження наукової розробки у цеху незбираномолочних продуктів потужністю переробки молока 20 т за зміну керівник роботи Тимчук Алла Вікторівна, к.т.н., доц.

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від «07» жовтня 2024 року № 882-к

2. Строк подання здобувачем роботи 25.11.2024 р.

3. Вихідні дані до роботи: асортимент: молоко пастеризоване з м.ч.ж. 2,5 %; молочний десерт з порошком моркви (наукова розробка) з м.ч. ж 1%; простокваша з м.ч.ж. 2,5 %; йогурт «Ожина» з м.ч.ж. 2,5 %; сметана з м.ч.ж. 15%

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

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

## 6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 07.10.2024 р.

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
	Титульний аркуш, завдання, анотація, зміст, вступ	07.10.2024	
	Літературний огляд	14.10.2024	
	Мета, об'єкт, предмет та методики досліджень	15.10.2024	
	Результати досліджень та їх обговорення	21.10.2024	
	Результати наукових досліджень (плакати)	25.10.2024	
	Техніко-економічне обґрунтування асортименту з урахуванням наукової розробки	26.10.2024	
	Розрахунок продуктів	29.10.2024	
	Вибір та обґрунтування технологічних процесів і режимів виробництва молочних продуктів	04.11.2024	
	Апаратурно-технологічна схема виробництва молочних продуктів	06.11.2024	
	Розрахунок та підбір технологічного обладнання	08.11.2024	
	Графік організації виробничих процесів	12.11.2024	
	Сучасні способи миття технологічного обладнання	14.11.2024	
	Розрахунок виробничих площ	16.11.2024	
	План цеху, що проектується	19.11.2024	
	Генеральний план підприємства	20.11.2024	
	Охорона праці	21.11.2024	
	Оформлення графічного матеріалу та пояснювальної записки	24.11.2024	

**Здобувач**

\_\_\_\_\_ (підпис)

**Керівник роботи**

\_\_\_\_\_ (підпис)

**Валентин ІЛЛЯШЕНКО**

\_\_\_\_\_ (ім'я та прізвище)

**Алла ТИМЧУК**

\_\_\_\_\_ (ім'я та прізвище)

## АНОТАЦІЯ

«Удосконалення технології молочного десерту з порошком моркви та впровадження наукової розробки у цеху незбираномолочних продуктів потужністю переробки молока 20 т за зміну» – кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Магістерська робота за спеціальністю 181 «Харчові технології» за освітньою програмою «Технології зберігання, консервування і переробки молока». – НУХТ, Київ, 2024.

Метою магістерської роботи науково-інженерного спрямування є удосконалення технології молочного десерту з порошком моркви та впровадження наукової розробки у цеху незбираномолочних продуктів потужністю переробки молока 20 т за зміну.

В пояснювальній записці магістерської роботи інженерного спрямування обґрунтовано вибір порошку моркви в технології молочного десерту - пудингу; визначено раціональний вміст порошку моркви у складі молочного десерту (пудингу) на рівні  $2,5 \pm 0,5$  %; встановлено умови та спосіб внесення порошку моркви в молочний десерт - попередню підготовку порошку моркви необхідно проводити в знежиреному молоці у співвідношенні 1:4 за температури  $(90 \pm 1)^\circ\text{C}$  з витримкою  $30 \pm 1$  хв; розроблено рецептуру молочного пудингу з порошком моркви та технологічну схему виробництва; визначено показники якості молочного десерту з порошком моркви – масові частки вологи становить  $68,4 \pm 0,1\%$ , вміст сухих речовин -  $32,6 \pm 0,1\%$ , активна кислотність -  $6,68 \pm 0,02$  од. рН; досліджено показники якості готового виробу під час зберігання протягом 7 діб за температури  $4 \pm 2^\circ\text{C}$ : активна кислотність становить на рівні  $6,54 \pm 0,1$  од. рН; масова частка вологи -  $68,0 \pm 0,1\%$ .

*Ключові слова: молочний десерт, пудинг, порошок моркви, молоко знежирене, виробництво.*

## ANNOTATION

“Improvement of the technology of milk dessert with carrot powder and the implementation of scientific development in the whole-milk products workshop with a milk processing capacity of 20 tons per shift” – a qualifying scientific work in the form of a manuscript.

Master's thesis in the specialty 181 “Food Technologies” under the educational program “Technologies of storage, preservation and processing of milk”. – NUHT, Kyiv, 2024.

The purpose of the master's thesis of a scientific and engineering direction is to improve the technology of milk dessert with carrot powder and the implementation of scientific development in the whole-milk products workshop with a milk processing capacity of 20 tons per shift.

In the explanatory note of the master's thesis in engineering, the choice of carrot powder in the technology of dairy dessert - pudding is justified; the rational content of carrot powder in the dairy dessert (pudding) is determined to be at the level of  $2.5\pm 0.5\%$ ; the conditions and method for incorporating carrot powder into the dairy dessert are established - the preliminary preparation of carrot powder should be conducted in skim milk at a ratio of 1:4 at a temperature of  $(90\pm 1)^{\circ}\text{C}$  with a holding time of  $30\pm 1$  minutes; a recipe for dairy pudding with carrot powder and a technological scheme for production have been developed; the quality indicators of the dairy dessert with carrot powder have been determined – the mass fraction of moisture is  $68.4\pm 0.1\%$ , the content of dry substances is  $32.6\pm 0.1\%$ , and the active acidity is  $6.68\pm 0.02$  pH units; the quality indicators of the finished product have been studied during storage for 7 days at a temperature of  $4\pm 2^{\circ}\text{C}$ : the active acidity is at the level of  $6.54\pm 0.1$  pH units; the mass fraction of moisture is  $68.0\pm 0.1\%$ .

*Key words: milk dessert, pudding, carrot powder, skim milk, production.*

## Зміст

АНОТАЦІЯ .....	3
ВСТУП .....	7
РОЗДІЛ 1. НАУКОВА ЧАСТИНА .....	10
1.1. Літературний огляд .....	10
1.2. Організація проведення дослідження .....	25
1.2.1. Схема дослідження .....	25
1.2.2. Сировина та матеріали .....	29
1.2.3. Методи дослідження .....	29
1.3. Результати дослідження .....	33
Висновки за розділом 1 .....	41
РОЗДІЛ 2. ПРОЕКТНА ЧАСТИНА .....	42
2.1. Техніко-економічне обґрунтування асортименту з урахуванням наукової розробки .....	42
2.2. Розрахунок продуктів .....	46
2.2.1. Таблиця вихідних даних для розрахунку продуктів .....	46
2.2.2. Схема напрямків переробки сировини з урахуванням впровадження розробленого продукту .....	47
2.2.3. Розрахунок продуктів запроєктованого асортименту .....	48
2.2.4. Зведена таблиця розрахунку продуктів .....	53
2.3. Вибір та обґрунтування технологічних процесів і режимів виробництва молочних продуктів .....	55
2.3.1. Вимоги до сировини, що використовується для виробництва .....	55
2.3.2. Опис загальних операцій виробництва молочних продуктів .....	57
2.3.3. Обґрунтування технологічних режимів виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту .....	63
2.3.4. Вимоги нормативно-технічної документації до якості молочних продуктів .....	68

2.3.5 План НАССР, обґрунтування контрольних точок (ККТ) технологічної схеми обраного молочного або молоковмісного продукту .....	73
2.4. Підбір технологічного обладнання .....	99
2.5. Сучасні способи миття технологічного обладнання .....	105
2.6. Розрахунок площ .....	110
РОЗДІЛ 3. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ТА ОХОРОНА ПРАЦІ.....	113
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ .....	117
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....	118
ДОДАТКИ.....	125

## ВСТУП

Ринок молочних десертів динамічно розвиваються. За кілька останніх він значно виріс. Причиною цього стала не тільки висока затребуваність молочних десертів, а й асортимент, що постійно розширюється. На сьогоднішній день молочні десерти є одним із найпопулярніших продуктів на вітчизняному ринку [1]. Останніми роками ринок молочних десертів активно змінюється. Виробники молочних десертів досліджують потреби споживачів та створюють вузькоспрямовані лінійки, покликані вирішити проблеми різних цільових аудиторій [2]. Експерти прогнозують поступове зниження споживання традиційних молочних продуктів (сметана, ряжанка, кисломолочні продукти) на користь збагачених сучасних продуктів (біокефір, молочні десерти). Загальний обсяг цих продуктів зростатиме не лише за рахунок збільшення кількості нових споживачів, а й за рахунок зростання частоти споживання постійними покупцями даної категорії продуктів. До молочних десертів відносяться густі (в'язкі) та питні йогурти, коктейлі, пудинги, желе, муси, десерти, деякі види «перехідних» продуктів (молочні пасти, креми тощо) [3]. Створення новинок у цій групі дозволяє виробникам розширити кількість споживачів та збільшити обсяги споживання молочних продуктів. У категорії збагачених молочних продуктів при виборі продукту вирішальними критеріями для споживачів є – ефективність і корисні властивості, смак, привабливий зовнішній вигляд і консистенція, різноманітність добавок. Одним із найважливіших інгредієнтів, що використовуються для збагачення харчових продуктів, в тому числі молочних, є харчові волокна [4].

Раціони, багаті харчовими волокнами, позитивно впливають на здоров'я людини, оскільки їх споживання знижує ризик виникнення ряду захворювань [3].

Джерелами харчових волокон є різні зернові культури, фрукти, овочі та інші рослинні об'єкти [5].

Одним із відомих способів збагачення харчових продуктів харчовими волокнами є введення до їх складу очищених препаратів [3]. Цей спосіб має

наступні переваги: відсутність небажаних супутніх компонентів та шкідливих домішок; мікробіологічна чистота; стандартизовані технологічні характеристики; прогнозований технологічний ефект; можливість комбінування волокон з іншими функціональними інгредієнтами; отримання продуктів із заданими органолептичними та фізико-хімічними властивостями.

*Актуальність тем.* Виробництво збалансованих продуктів для здорового харчування є важливим аспектом і для молочної промисловості, оскільки молоко та його перероблені продукти стали невід'ємною частиною раціону більшості людей. Основна мета створення молочних продуктів, що мають оздоровче призначення, полягає в коригуванні їх білкового, вуглеводного, жирового, мінерального та вітамінного складу, а також у збагаченні продуктів біологічно активними речовинами. Це сприяє підвищенню їх харчової та біологічної цінності, покращенню смакових якостей і розширенню асортименту молочних виробів з урахуванням потреб усіх груп населення [1].

Сьогодні особлива увага приділяється розвитку десертних молочних продуктів. Різноманітні сирки, суфле та пудинги користуються великим попитом серед споживачів. Окрім відмінних смакових характеристик, вони також мають підвищені біологічні властивості. Ця група продуктів відрізняється широким асортиментом, що зумовлено величезним вибором смакових, а також ароматичних добавок.

*Мета і завдання досліджень.* Метою магістерської роботи є Удосконалення технології молочного десерту з порошком моркви та впровадження наукової розробки у цеху незбираномолочних продуктів потужністю переробки молока 20 т за зміну.

Для досягнення мети було поставлено наступні задачі:

- ✓ дослідити технологічні властивості порошку моркви ;
- ✓ встановити раціональні кількості внесення порошку моркви до молочної основи та уточнити технологічні параметри виробництва молочного десерту з порошком моркви;

✓ визначити вплив порошку моркви на органолептичні та фізико-хімічні показники молочного десерту під час зберігання.

*Об'єкт дослідження.* Технологія молочного десерту з порошком моркви.

*Предмет дослідження:* молоко знежирене (ДСТУ 2661:2010), порошок моркви, цукор (ДСТУ 4623:2023), молоко сухе незбиране та знежирене (ДСТУ 4273:2015), крохмаль (ДСТУ 4380:2005), агар (ТУ У 15.8-30352116-024:2006), ванілін (ДСТУ ISO 5565-2:2007), органолептичні та фізико-хімічні показники модельних зразків молочного десерту (пудингу) з порошком моркви.

*Наукова новизна одержаних результатів.* Обґрунтовано та експериментально доведено можливість використання порошком моркви в кількості  $2,5 \pm 0,5$  % у виробництві молочного десерту - пудингу.

*Практичне значення одержаних результатів.* На підставі проведеного літературного огляду, експериментальних і теоретичних досліджень удосконалено технологію молочного десерту з порошком моркви та впроваджено наукову розробку у цеху незбираномолочних продуктів потужністю переробки молока 20 т за зміну.

## РОЗДІЛ 1. НАУКОВА ЧАСТИНА

### 1.1. Літературний огляд

#### *1.1.1. Актуальність виробництва молочних десертів*

Останнім часом в Україні відбувається інтенсивний розвиток молочної промисловості, впровадження нових прогресивних технологій виробництва молочних продуктів. Багато молокопереробних підприємств приділяють значну увагу виробництву цільномолочної продукції [3].

З метою розширення асортименту незбираномолочних продуктів, що мають підвищені смакові та харчові властивості, актуальним є вдосконалена технологія виробництва желеподібного продукту із застосуванням сучасних стабілізаційних систем — молочного пудингу за рахунок використання стабілізаторів [2].

Використання стабілізаторів дозволяє покращити зовнішній вигляд і смакові властивості продукту; підвищити пластичність; запобігти процесу синерезису при зберіганні готового продукту; збільшити тривалість зберігання тощо. Правильно підібраний стабілізатор є гарантією отримання продукції стабільно високої якості. Сучасні стабілізатори, що використовуються в молочної промисловості, є речовинами з великою молекулярною масою. Ці молекули настільки великі, що дозволяють ефективно зв'язувати вологу в системах, тим самим надаючи високий рівень в'язкості кінцевим продуктам. Як правило, сучасні стабілізатори є сумішшю кількох стабілізаторів [1].

Молочні заводи України успішно освоїли виробництво різних продуктів з використанням імпортованих стабілізаційних систем. Однак зростаюча конкуренція на молочному ринку змушує задуматися про подальше використання дорогих закордонних стабілізаторів і шукати власні, якісніші та дешевші аналоги [3].

Нещодавно напрямок асортиментної політики виробників молочних продуктів зазнав значних змін. Спостерігається зростання попиту на десертні вироби, які вирізняються високою харчовою та біологічною цінністю, естетичним виглядом і приємними смаковими якостями [6].

Основним завданням при розробці нового асортименту молочних десертів є наукове обґрунтування технологічних процесів, які можуть стати основою для впровадження нових технологій на молокопереробних підприємствах та в закладах ресторанного господарства або в їхній спільній діяльності. Одним з перспективних шляхів розширення асортименту молочних десертів є використання нової вітчизняної сировини в технологічному процесі. Створення рецептур молочних десертів з різними компонентами дозволяє одночасно покращити органолептичні характеристики, структурно-механічні властивості та біологічну й харчову цінність готового продукту [3].

Асортимент десертів, виготовлених на основі молока з використанням різноманітних наповнювачів і структуроутворювачів, є досить великим, що створює потребу в їх систематизації та класифікації.

Десерти є багатим джерелом біологічно активних речовин та функціональних інгредієнтів, таких як повноцінні білки, незамінні амінокислоти, розчинні вуглеводи, поліненасичені жирні кислоти, пектинові сполуки, мінеральні елементи, вітаміни, органічні кислоти тощо. Це зумовлено тим, що їх склад включає яйцепродукти, молочні продукти, різноманітні наповнювачі (плоди, овочі, фрукти, ягоди, горіхи та інші) та структуроутворювачі різної природи [6]. Основною сировиною для виготовлення молочних десертів є молоко, вершки, кисломолочний сир, сметана, йогурт та інші продукти на основі молока. Для виробництва цієї десертної продукції застосовують різноманітні смакові наповнювачі (цукор, пюре з фруктів, овочів та ягід) та компоненти, що суттєво впливають на технологічні характеристики готового продукту, зокрема стабілізатори консистенції (піноутворювачі, гелеутворювачі, емульгатори) [7]. Технологічний процес виготовлення десертів є складним багатоступеневим, і для успішного результату важливо точно дотримуватись встановлених режимів та параметрів (послідовність внесення інгредієнтів, їх сумісність, температура і час збивання, кислотність середовища тощо). Особливістю десертів є наявність пишної, в'язкої та пластичної консистенції протягом всього терміну зберігання, яка формується під час виробництва завдяки введенню

структуруювальних добавок (піноутворювачів, загусників, стабілізаторів, гелеутворювачів, наповнювачів) [1].

З точки зору технологічного процесу та дисперсної структури десерти можна поділити на три категорії: піноподібні, гелеподібні та десерти зі складною дисперсною структурою.

Десерти молочні поділяються на :

- ❖ з пінною структурою: желатин (мус), білок молока (суфле, пудинг, крем, коктейлі, морозиво), яєчний білок (самбук);
- ❖ з гелеподібною структурою: желе, борошно (бланманже), крохмаль (бланманже);
- ❖ зі складною дисперсною структурою: желатин (крем, самбук), агар (крем, мус, морозиво), крохмаль (морозиво), борошно.

Перша категорія включає десерти з пінною текстурою, які споживаються одразу після приготування, такі як креми, суфле, пудинги, муси, самбуки, коктейлі, морозиво. До другої категорії відносяться десерти з желеподібною структурою, що здатні зберігатися досить довго після обробки, зокрема бланманже та желе. Третя категорія об'єднує продукти, що мають властивості як гелів, так і піни, а інколи й емульсій, такі як муси з гелеутворювачем, креми, самбуки, морозиво. Така класифікація є умовною, але важливою на етапі аналізу технологічного процесу та розробки нових десертів зі складною дисперсною структурою та тривалим терміном зберігання [8].

Для отримання десертів з піноподібною структурою переважно використовуються білки молока та яєць.

Яєчний білок є традиційним піноутворювачем, який активно застосовується в харчовій промисловості. Його піноутворювальні властивості визначаються високою поверхневою активністю та здатністю утворювати структуровані поверхневі шари на межі розділу з повітрям. Збиті білки можуть збільшувати об'єм в 5-8 разів, а утворена піна відзначається високою стабільністю. На основі молочно-яєчних коктейлів, розроблених вченими [9], було створено рецептури, що містять сколотини, знежирене молоко, сироватку

та яйцепродукти. Такі коктейлі, завдяки вмісту молочних і яєчних білків, забезпечують наявність всіх незамінних амінокислот. На основі знежиреного пастеризованого кисломолочного сиру розроблені збиті десерти з малиною, полуницею, яблуками, гарбузом та сирні муси з апельсином, лимоном, бананом, какао і курагою.

Вчені, досліджуючи процес піноутворення молока та молочних продуктів, визначив піноутворювальну здатність різних продуктів (в порядку зменшення: вершки, знежирене молоко, незбиране молоко, склотини). Однак отримані результати не дозволяють чітко встановити закономірності цього процесу через численні чинники, які впливають на піноутворення, такі як стан піноутворювача, його концентрація, в'язкість середовища та наявність речовин, що покращують стабільність піни. Крім того, багато з цих піноутворювачів є дорогими і дефіцитними, тому зростання обсягів виробництва збитих продуктів потребує пошуку нових підходів до використання піноутворювачів [6]. Стабілізація піни також може залежати від таких факторів, як температура, рН середовища та високі концентрації розчинних речовин, наприклад, цукрово-паточних сиропів. Підвищення вмісту розчинних речовин допомагає запобігти синерезису в гелеподібних десертах. Для стабілізації піни в таких продуктах, як пудинги та суфле, температура підвищується, що сприяє коагуляції білків і утворенню твердого каркасу. Найбільшу піноутворювальну здатність мають білки в ізоелектричній точці, однак при таких умовах вони втрачають здатність утримувати воду, що вимагає додавання гідроколоїдів [7].

Для виготовлення піноподібних мас у виробництві кремів використовуються вершки або сметана з вмістом жиру від 30% до 36%. Під час збивання в продукті утворюються повітряні бульбашки, на поверхні яких з'являються міжфазні адсорбційні шари з білків і фосфоліпідів. Жирна фаза концентрується між повітряними бульбашками, утворюючи грудки, кількість яких збільшується при подовженому збиванні. Якщо процес збивання триває занадто довго, частки жирової фази можуть руйнуватися, що призводить до інверсії емульсії з виділенням жиру [6]. Стійкість піни залежить від розміру

часток жирової фази: чим вони більші (до певної межі), тим міцніша піна. Гомогенізовані вершки з високою дисперсністю жирової фази не піддаються збиванню, оскільки білок, який бере участь у формуванні структури емульсії, адсорбується на збільшеній поверхні жирових часток після гомогенізації [2].

Науковці розробили технологію виготовлення збитих десертів на основі відновленого знежиреного молока та рослинної сировини. Ці продукти є низькокалорійними, що робить їх підходящими для дієтичного харчування [6]. Також автори створили молочні збиті десерти з добавками з плодів та ягід. Готові десерти містять біологічно активні речовини, такі як біофлавоноїди, аскорбінову кислоту, клітковину та пектин, які мають радіопротекторні властивості [2].

У сучасному виробництві молочних продуктів є тенденція використовувати доступну і економічно вигідну сировину з високою харчовою та біологічною цінністю і збалансованим амінокислотним складом білків. Найбільш ефективними для цього є білкові продукти, отримані за допомогою мембранної фільтрації, такі як концентрати сироваткових та молочних білків, демінералізована суха сироватка і сухе молоко. Ці продукти мають тривалий термін зберігання, не потребують спеціальних умов для зберігання, зручні у транспортуванні і легко дозуються, а також мають стабільні фізико-хімічні, органолептичні та мікробіологічні характеристики [7].

Білкові концентрати здатні до утворення піни та гелів, що розширює їх використання у виробництві продуктів з піноподібною структурою [6]. Завдяки своїм піноутворювальним властивостям, сухі концентрати можуть бути застосовані при створенні аерованих молочних продуктів [25, 26]. Вони можуть повністю або частково замінити яєчний жовток, гідроколоїди, соєвий білок або модифікований крохмаль. Основними функціями концентратів сироваткових білків у продуктах з низьким вмістом жиру є: зв'язування води, емульгування, висока розчинність, гелеутворення, підвищення в'язкості та посилення адгезійних властивостей [10].

Відомо, що здатність білкових концентратів до піноутворення пов'язана з наявністю в їх складі висушених білків, які можуть поглинати до 250% вологи від маси сухого продукту. Тому використання білкових концентратів є перспективним напрямом у розширенні асортименту сировини для технологій продуктів з піноподібною структурою, таких як морозиво, коктейлі, збиті молочні десерти [4]. Наприклад, автори [6] розробили технологію виготовлення структурованого молочного десерту – мусу «Загадка», основою якого є ультрафільтраційний концентрат підсирної сироватки і пюре дайкону в кількості 10...30%. Пюре додавали до молочної основи і змішували з іншими компонентами рецептури. Після пастеризації суміш охолоджували до 6...8 °С для подальшого структуроутворення, а потім збивали протягом 60 секунд і знову охолоджували.

Сушу демінералізовану сироватку можна використовувати як повноцінну заміну сухого знежиреного молока та сироватки в рецептурах харчових продуктів для поліпшення їх споживчих і функціонально-технологічних характеристик. Вміст білка в сухій демінералізованій сироватці, отриманій за допомогою мембранних методів обробки, значно більший, що сприяє підвищенню її піноутворювальних, вологоутримувальних, жирутримувальних та емульгуювальних властивостей порівняно з традиційною молочною сироваткою [11].

Отже, молочні десерти можна класифікувати на три типи: піноподібні, гелеподібні та десерти з складною дисперсною структурою. Розробка молочних десертів передбачає використання різних гелеутворювачів і піноутворювачів, а також сировини тваринного чи рослинного походження, яка забезпечує необхідну структуру продукту. Отримані дані будуть використані для вдосконалення технологій виробництва молочних десертів із комбінованим складом сировини.

### 1.1.2. Характеристика порошку моркви

Технології збагачення молочних десертів дозволяють покращити їх харчову цінність. Такі продукти, збагачені мікроелементами, зазвичай містять кальцій, фосфор, магній, залізо, цинк, мідь, марганець, селен, йод, хром, молібден і кобальт. Окрім цього, молочні десерти може бути збагачене вітамінами А, D, С, Е і К, а також біотином, пантотеновою або фолієвою кислотами [12]. Для збагачення молочних десертів часто використовують синтетичні комплекси, що включають вітаміни та мінерали. Проте, дослідження показують, що синтетичні вітаміни засвоюються організмом значно гірше, ніж ті, що надходять з натуральних продуктів [13].

Збагачення молочних десертів вітаміном А та надання їм специфічних органолептичних властивостей може бути досягнуте завдяки використанню каротиноїдів [14]. Відомо, що каротиноїди мають антиоксидантні властивості, є попередниками вітаміну А, а також впливають на імунну, ендокринну та метаболічну активність, допомагаючи регулювати клітинний цикл [15]. Таким чином, молочні десерти, збагачене каротиноїдами з моркви, мають покращену здатність до зберігання, що ймовірно зумовлено здатністю  $\beta$ -каротину уповільнювати мікробіологічні процеси [16].

Технології, в складі яких використовують рослинну сировину, є надзвичайно важливими, оскільки дозволяють збагачувати молочні продукти натуральними вітамінами, пектинами, мінеральними речовинами та природними барвниками [17]. Овочі виступають основним джерелом вуглеводів, вітамінів, мінеральних солей, фітонцидів і харчових волокон, які необхідні для нормального функціонування організму. Тому багато науковців активно досліджують способи їх використання в харчовій промисловості [18].

Морква (*Daucus carota*) є природним джерелом каротиноїдів і є доступною за ціною, а також широко поширена в Україні та інших країнах [19]. Тому доцільно вивчати можливості застосування моркви для збагачення молочних продуктів, в тому числі пудингів. Враховуючи органолептичні характеристики як моркви, так і молочних десертів, актуальним є використання

морквяних порошоків для збагачення молочних десертів [20]. Одним із актуальних завдань для виробників та розробників харчових продуктів є створення безвідходних технологій виробництва молочних десертів із використанням рослинної сировини.

Для виготовлення морквяного порошку рекомендується використовувати цілі коренеплоди, оскільки шкірка містить велику кількість корисних нутрієнтів [19]. Спочатку коренеплоди ретельно миють, потім дезінфікують діоксидом хлору, після чого промивають чистою водою. Далі їх нарізають слайсами товщиною 2 мм і висушують за температури 50-60 °С протягом 2 годин в інфрачервоній сушарці потужністю 1,8 кВт. Після висушування матеріал подрібнюють за допомогою дискового млина ЛЗМ-1 і просіюють через латунне сито №015. Для збагачення молочних десертів використовують лише фракцію, розмір якої не перевищує 0,15 мм [21].

Морква сушена мелена (порошок) – продукт, виготовлений з моркви шляхом сушіння та подрібнення. Вона характеризується високим вмістом всіх мікроелементів та поживних речовин, що містяться в свіжому продукті і є дієтичною. Виготовляють шляхом бережного низькотемпературного сушіння, що сприяє збереженню всіх корисних властивостей моркви [22, 23].

Зовнішній вигляд моркви сушеної меленої (порошку) наведено на рис.1.1.



*Рисунок 1.1. - Зовнішній вигляд моркви сушеної меленої (порошку)*

Органолептичні показники наведені в таблиці 1.1. [17].

Таблиця 1.1 - Органолептичні показники моркви сушеної меленої (порошок)

Показник	Характеристика
Консистенція	Суха, сипка, без щільних грудочок
Смак і запах	Властивий сушеній моркві без сторонніх присмаків та запахів. Має специфічний солодкуватий смак
Колір	Від оранжево-жовтого до помаранчевого

Склад моркви сушеної меленої (порошок) наведено в таблиці 1.2. [24].

Таблиця 1.2. - Склад порошку моркви\*

Поживна цінність	г/100 г
Білки	7,8
Вуглеводи	49,2
Жири	0,6
Харчові волокна	23,6
Сира клітковина	2,9
Мінеральні речовини, мг/100 г:	
К	27,1
Са	6,97
Fe	1,07
Р	3,82
Mg	0,75
Na	3,3
Cl	6,97

\* За даними виробника ФГ «Агроекотехнології»

Порошок моркви має високий вміст каротиноїдів (40 мг на 100 г), які є попередниками вітаміну А, тому його доцільно використовувати для

збагачення молочних десертів. Крім того, наявність клітковини (2,9 г на 100 г) є ефективними для додавання харчових волокон до молочних десертів. Мінеральні речовини, зокрема калій (27,1 мг на 100 г), надають порошку моркви додаткові функціональні властивості. Калій важливий для нормального функціонування серця, підтримки стабільного артеріального тиску та м'язового тону [17].

Морква сушена мелена (порошок) багата харчовими волокнами, каротином і вітаміном А, який сприяє поліпшенню зору. Вона легко засвоюється, містить вітаміни А, В, С, Д, Е, К, РР, бета-каротин, а також мінерали (калій, бор, мідь, фтор, натрій, фосфор, калій, залізо) та фолієву кислоту і є натуральною добавкою та широко використовується в кондитерській галузі. Її додають у овочеве пюре, соки, коктейлі та інші страви [19].

Вміст деяких вітамінів у моркві сушеній меленій (порошку) наведено в таблиці 1.3. [23].

*Таблиця 1.3. - Вміст вітамінів у моркві сушеній меленій (порошку)*

<i>Поживна цінність</i>	<i>Вміст вітамінів, мг</i>
β-каротин	40
В	0,12
В2	0,30
РР	2,6
С	10,0

Термін зберігання становить 12 місяців, умови зберігання - за температурою від 0°C до 20°C та відносній вологості не більше 75% у сухому та захищеному від сонячних променів місці. Виробник - ФГ «АГРОЕКОТЕХНОЛОГІЇ. Країна походження: Україна. Енергетична цінність (калорійність на 100 г): 946 кДж/226 ккал. Вартість – 286 грн/кг.

Таким чином, з огляду на хімічний склад моркви сушеної меленої (порошку) доцільно застосовувати її як компонент у складі молочного десерту .

### *1.1.3. Аналіз молочних десертів з рослинними інгредієнтами*

Відомий спосіб приготування пудингу, згідно з яким молочну основу вносять наповнювачі: цукор-пісок, желіруючі речовини - стабілізатор FL-106, смакоароматичні добавки - какао-порошок, порошок топінамбуру і конденсат гострої пари. Компоненти ретельно вимішують, потім нагрівають до температури 85°З допомогою подачі в робочу зону гострої пари, суміш охолоджують, утворюється в результаті охолодження конденсат надходить у суміш. Продукт розфасовують та направляють у холодильну камеру, де відбувається його ущільнення. [25]

Відомий спосіб виробництва молочного пудингу, згідно з яким нормалізовану молочну сировину вносять наповнювачі: цукор-пісок,  $\beta$ -каротин, водну витяжку натуральної ванілі, стабілізатор. Отриману суміш перемішують, витримують 30-60 хв при температурі 6-8°З направляють на деаерацію. Суміш нагрівають до температури 40-60°С, гомогенізують, після чого піддають термічній обробці при 137-140°С протягом 3-6 с. Потім суміш охолоджують до 25-55°З фасують в асептичних умовах, витримують фасований продукт при температурі 2-6°С протягом доби. [26].

Науковцями розроблений спосіб виробництва молочного пудингу включає внесення в молочну сировину наповнювача, перемішування, термічну обробку при температурі 121-125°С протягом 20-30 секунд, внесення суміш суміші камеді з гуари, ксантану і ріжкового дерева в пропорції 1:1:1 в кількості 0,5-0,7% від маси молочної сировини, гомогенізацію, охолодження до температури 0-5°С, фасування, витримку протягом 2 год. Як наповнювач використовують морські водорості, попередньо відварені протягом 15 хвилин у медовому сиропі, приготованому з води, меду, взятого в кількості 20% від маси води, і суміші йодату калію та аскорбінової кислоти у пропорції 1:1, у кількості 0,0002% від маси медового сиропу, при співвідношенні медового сиропу до сирих морських водоростей як 2:1, висушені до вологості 15% і подрібнені крупку розміром 2-3 мм, у кількості 2-7% від маси молочної сировини. Спосіб

дозволяє отримати продукт, що має підвищену харчову та біологічну цінність, з хорошими органолептичними показниками [27].

Науковцями було встановлено, що введення порошку з морквяних коренеплодів у кількості 10% позитивно впливає на органолептичні характеристики молока, не погіршуючи його здатність до зберігання. Збагачене молоко набуло характерного для пастеризованого молока запаху, кремового кольору та легкого смаку моркви. Консистенція продукту відповідала консистенції пастеризованого молока. Також виявлено, що порошки з морквяних шкірок містять більше деяких мінеральних речовин, ніж основна частина коренеплоду: калію – на 4,28%, заліза – на 0,73%, фосфору – на 0,45%, сірки – на 0,12%. Однак додавання таких порошоків до молока значно знижує його якісні показники та призводить до швидшого псування продукту [23].

Відоме використання морквяних порошоків для збагачення молочних продуктів (молока та сиркових мас) передбачає застосування молока А2, яке містить менш алергенний білок, що не спричиняє проблем з органами травлення. Розроблена безвідходна технологія збагачення молока А2 морквяним порошком. Аналіз складу морквяних порошоків показав, що вони містять 2,9 г/100 г сирової клітковини, 1,4 г/100 г білків та різні мінеральні елементи, зокрема калій – 27,1 мг/100 г. Використання цієї технології дозволяє забезпечити перехід каротиноїдів у молоко (0,1068 мг/100 г). Морквяну мезгу, яка залишається після фільтрації молока, рекомендується використовувати як добавку при виготовленні сиркових мас, що дає змогу створити збалансований молочний продукт за рахунок додавання харчових волокон [17].

Також була розроблена технологія виробництва структурованого продукту з підвищеною харчовою та біологічною цінністю – молочного суфле, виготовленого з використанням молочної сироватки, пектину, лактулози та інших функціональних добавок і наповнювачів. Термін зберігання цього суфле при температурі 6...8°C складає 30 діб [28].

Дослідження молочної сироватки як сировини для виготовлення мусу були проведені І.М. Турчиновим, Х. Гамкало та А. Войчишиним (Львівський

національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького). Вони вивчили можливість поєднання манго з молочною сироваткою для створення мусу функціонального призначення. Крім того, вони розробили десерти на основі пастеризованої молочної сироватки (натуральної, концентрованої або згущеної) з додаванням або без додавання знежиреного сиру, цукру, манної крупи, плодово-ягідних сиропів та стабілізаторів [29].

Старостіним А.І. та Твороговою А.А. був обґрунтований склад заморожених збитих десертів з підвищеною харчовою цінністю, в яких використовуються легкозасвоювані сироваткові білки, знижений вміст жиру, застосування харчових волокон та відсутність цукрозу. Вивчення якості цих продуктів, зокрема динамічної в'язкості суміші, дисперсності структурних елементів (повітряної фази та кристалів льоду), а також термо- та формостійкості десертів, показало можливість їх виробництва на підприємствах галузі для виробництва морозива та реалізації в сучасних торговельних мережах [6].

Харчові волокна, такі як інулін, карбоксиметилцелюлоза, пектин та інші, знайшли широке застосування в виробництві молочних продуктів. Вони використовуються для поліпшення текстури та органолептичних властивостей, підвищення водоутримувальної здатності, зниження синерезису, а також для покращення харчової цінності продуктів та досягнення оздоровчого ефекту [30, 31, 32]. Також була розроблена технологія десерту [33] з високою збитістю та низькою собівартістю, що включає змішування сухого знежиреного молока, відновленого водою в пропорції 1:2, і борошна сочевиці, вівсяного або перлового, завареного водою в пропорції 1:18. Потім додаються цукор та ванілін, після чого суміш перемішують, пастеризують, охолоджують до 35-40°C, вводять підготовлений желатин і лимонну кислоту в кількості 1,25 г на 100 г продукту для досягнення рН 5,5-5,7.

Автори [34, 35] запропонували технологію виготовлення білково-рослинної основи для збитих солодких страв шляхом осадження білків молока після внесення пюре з плодів дикорослих рослин, таких як кизил або терен, в

кількості 4,0-4,6% від маси знежиреного молока. Після відділення згустку до нього додаються інші інгредієнти: пюре, проварене з цукром (4% від маси основи), лимонна кислота (0,1%) та яблучний пектин (1,2%), після чого суміш охолоджують до 12-14°C, гомогенізують і збивають, отримуючи білково-рослинну основу.

Для виробництва вершкового десерту [36] розроблено технологію на основі нормалізованих вершків. Під час гомогенізації до них додають пектин (0,5-0,9%), змішаний з плодово-ягідним сиропом (8-12%), витримуючи суміш за температури 40-50°C протягом 25-30 хв. Після цього проводять гомогенізацію, пастеризацію, часткове охолодження, заквашування і фасування.

Також розроблена технологія для виробництва структурованого молочного суфле з підвищеною харчовою та біологічною цінністю, яке виготовляється з використанням молочної сироватки, пектину, лактулози та інших харчових функціональних добавок і наповнювачів. Термін зберігання цього суфле за температури 6-8°C складає 30 діб [6].

Представлений метод виготовлення молочного десерту [7], технологічний процес якого включає відновлення сухого знежиреного молока при температурі 45-50°C протягом 3-4 годин, охолодження до 6-8°C і витримання протягом 3-4 годин. Потім додають підготовлений стабілізатор, який може бути желатином, агаром, пектином або сумішшю крохмалю з желатином чи желатином з камеддю гуара. До суміші вводять смакові добавки, такі як яблучне, морквяне, гарбузове чи журавлине пюре. Основною сировиною для створення структури молочних десертів є молочні продукти (молоко, вершки, сметана). Для надання певної текстури десерту використовують різноманітні структуроутворювачі з наповнювачами, які визначають кінцеві властивості продукту. Важливою складовою у формуванні структурно-механічних властивостей десертів є молочні білки, що містяться в молочних концентратах, сухому молоці та сухій сироватці.

Відомо також, що для виготовлення структурованого молочного продукту на основі вершків використовують природну нормалізаційну і

стабілізаційну систему – екстрадування рису, яке додається в кількості 2-3% до маси готового продукту [37,38, 39].

Інші дослідники [40] запропонували технологію виготовлення молочного гелеподібного десерту, збагаченого біологічно активними компонентами. Цей продукт являє собою порошковий концентрат, що містить сухе незбиране молоко, фруктозу, ароматизатор, гуарову камедь, натрієву сіль карбоксиметилцелюлози, лецитин, овочевий концентрат, а також комплекс вітамінів і амінокислот. Такий склад сприяє забезпеченню біодоступності активних речовин і одночасному збагаченню десерту корисними компонентами [41].

### *Висновки*

Виробництво молочних десертів (пудингів) з рослинними наповнювачами зростає в контексті сучасних тенденцій здорового харчування та збереження екології. Використання рослинних наповнювачів, таких як пюре з фруктів, овочів, горіхів, насіння чи рослинні протеїни, дозволяє значно зменшити вміст тваринних жирів та лактози, що відповідає вимогам здорового харчування та потребам споживачів. Також важливо, що рослинні інгредієнти, наприклад, каротиноїди, пектини, клітковина, мінерали та вітаміни, можуть додатково збагачувати молочні десерти, підвищуючи їх харчову цінність і сприяючи здоров'ю. Це дає можливість розширити асортимент молочних продуктів, пропонуючи нові варіанти для різних груп споживачів.

З огляду на збільшення попиту на натуральні та функціональні харчові продукти, виробництво молочних десертів з рослинними наповнювачами має значний потенціал для розвитку, зокрема для розширення асортименту молочної продукції з підвищеними поживними властивостями.

## 1.2. Організація проведення дослідження

*Мета і завдання досліджень.* Метою магістерської роботи є удосконалення технології молочного десерту з порошком моркви та впровадження наукової розробки у цеху незбираномолочних продуктів потужністю переробки молока 20 т за зміну.

Для досягнення мети було поставлено наступні задачі:

- ✓ дослідити технологічні властивості порошку моркви ;
- ✓ встановити раціональні кількості внесення порошку моркви до молочної основи та уточнити технологічні параметри виробництва молочного десерту з порошком моркви;
- ✓ визначити вплив порошку моркви на органолептичні та фізико-хімічні показники молочного десерту під час зберігання.

*Об'єкт дослідження.* Технологія молочного десерту з порошком моркви.

*Предмет дослідження:* молоко знежирене (ДСТУ 2661:2010), порошок моркви, цукор (ДСТУ 4623:2023), молоко сухе незбиране та знежирене (ДСТУ 4273:2015), крохмаль (ДСТУ 4380:2005), агар (ТУ У 15.8-30352116-024:2006), ванілін (ДСТУ ISO 5565-2:2007), органолептичні та фізико-хімічні показники модельних зразків молочного десерту (пудингу) з порошком моркви.

Експериментальні дослідження щодо Удосконалення технології молочного десерту з порошком моркви виконувались в лабораторії кафедри технології молока і молочних продуктів Національного університету харчових технологій.

### 1.2.1. Схема дослідження

Схема досліджень представлена на рис. 1.2.1.



Рисунок 1.2.1. - Схема досліджень

### 1.2.2. Сировина та матеріали

Матеріали дослідження:

- ✓ молоко знежирене (ДСТУ 2661:2010),
- ✓ моркви, цукор (ДСТУ 4623:2023),
- ✓ молоко сухе незбиране та знежирене (ДСТУ 4273:2015),
- ✓ крохмаль (ДСТУ 4380:2005),
- ✓ агар (ТУ У 15.8-30352116-024:2006),
- ✓ ванілін (ДСТУ ISO 5565-2:2007),
- ✓ органолептичні показники модельних зразків молочного десерту (пудингу) з порошком моркви;
- ✓ фізико-хімічні показники модельних зразків молочного десерту (пудингу) з порошком моркви.

### 1.2.3. Методи дослідження

Вологопоглинаючу здатність моркви сушеної меленої (порошку) (МСМ) визначали методом центрифугування. У центрифужні пробірки 10 мл вносили 0,1 г МСМ і доводили об'єм дистильованою водою з певною температурою до 10 мл мітки. Після цього зразок витримували заданий час і центрифугували. Про водопоглинаючу здатність МСМ судили за обсягом осаду та загальним обсягом суміші.

Активну кислотність молочного десерту визначали потенціометричним методом. Перед початком вимірювань перевіряють точність показань приладу (потенціометричного аналізатора) за допомогою буферних розчинів. Визначення активної кислотності здійснюють при температурі продукту в межах 18–22 °С. Для цього в чисту, суху хімічну склянку додають близько 40 см<sup>3</sup> кисломолочного продукту, занурюють електроди і через 10–15 секунд зчитують показання з шкали приладу. [47].

Органолептичні показники молочного десерту з порошком моркви визначали відповідно до методики з оцінки відповідності технічним умовам на продукцію для визначення органолептичних властивостей шляхом підрахунку.

Зразки молочного десерту з порошком моркви оцінювалися комісією у складі 5 осіб (одногрупників).

Оцінюють загальний зовнішній вигляд, консистенцію, запах та аромат кожної проби окремо. Рекомендовані методи органолептичної оцінки деяких видів молока та молочних продуктів наведені в ISO 22935-2. Оцінюючи кожну властивість за бальною системою, використовують цифрову дискретну інтервальну шкалу, наведену в таблиці 1, на якій зазначено величину відхилення від встановлених заздалегідь вимог до органолептичних властивостей продукту.

Таблиця 1 - Цифрова дискретна інтервальна шкала, що показує величину відхилення в оцінці

Бали	Усний опис
5	Немає відхилення від заздалегідь встановлених вимог до органолептичних властивостей
4	Мінімальне відхилення від заздалегідь встановлених вимог до органолептичних властивостей
3	Помітне відхилення від заздалегідь встановлених вимог до органолептичних властивостей
2	Значне відхилення від заздалегідь встановлених вимог до органолептичних властивостей
1	Дуже значне відхилення від заздалегідь встановлених вимог до органолептичних властивостей

Кожен експерт має оцінювати проби молока та молочних продуктів випадковим чином. Однак при регулярному процесі або у разі контролю якості (наприклад, на підприємствах з переробки молочних продуктів) достатньо, щоб група експертів загалом оцінювала проби молока та молочних продуктів випадковим чином.

Обробляють проби молока та молочних продуктів із сильним ароматом та/або продукти з високим вмістом жиру після продуктів із менш сильним ароматом та/або продуктів із низьким вмістом жиру.

Встановлюють максимальну кількість проб для кожної оцінки відповідно до виду продукту, що оцінюється так, щоб послідовно проводилася оцінка кожної проби. При необхідності проводять оцінку через певні проміжки часу.

Подають проби таким чином, щоб експерти не могли їх переплутати.

Інструктують експертів щодо проведення органолептичної оцінки технічних характеристик належним, регулярно повторюваним чином (розмір проби у роті, час розжовування тощо).

Використовують відповідні засоби для очищення (наприклад, полоскання рота чистою водою кімнатної температури), щоб запобігти перенесенню будь-яких подразників, які можуть вплинути на оцінку наступної проби.

Для регулювання та координації роботи експертів проводять оцінку не менше двох калібрувальних проб кожного виду продукту та обговорюють результати, отримані перед початком оцінки. Передбачається, що одна калібрувальна проба повинна відповідати вимогам до органолептичних характеристик (контрольна проба). Калібрувальні проби повинні бути в наявності у момент оцінки.

Експерти повинні аналізувати проби незалежно один від одного, не спілкуючись між собою, і лише використовувати всі бали.

Якщо експерт дає 3 бали або менше, він має описати відхилення. При цьому експерт повинен використовувати номенклатуру термінів на молоко та молочні продукти та дати перелік показників відповідно до значущості величини відхилення від технічних умов на продукт.

Якщо бали, підраховані експертами за конкретну властивість, перевищують встановлені значення, то розраховують середнє значення групи з точністю до першого десяткового знака.

Якщо розбіжність між окремими оцінками характеристики більша за сусідні бали (наприклад, більше ніж 3 і 4), проводять повторну оцінку цієї характеристики. Окремі експерти повинні проводити повторну оцінку незалежно один від одного, переважно не знаючи, яку пробу та характеристику оцінюють. Результати повторної оцінки є остаточними, середнє значення групи

має бути розраховане з урахуванням цих результатів до першого десяткового знака.

Якщо середнє значення групи нижче 3,6 для якоїсь характеристики, дають опис відхилення відповідно до значущості величини відхилення від технічних умов на продукт. Експерти групи можуть, за необхідності, обговорити і домовитися щодо термінів, що приймаються.

Результат методу представляють як середнє значення по групі для кожної характеристики, доповнені загальноприйнятим показниками, якщо це середнє значення нижче 3,6.

Усі дослідження проводилися у трикратній повторності; отримані дані були опрацьовані з використанням методів математичної статистики.

*Визначення масової частки сухих речовин та вологи у молочного десерту з порошком моркви прискореним методом.* Алюмінієву бюксу з двома кружальцями марлі на дні висушують при температурі 105 °С в сушильній шафі протягом 20–30 хвилин з відкритою кришкою. Потім, після закриття кришкою, бюксу охолоджують в ексикаторі протягом 20–30 хвилин і зважують [47].

До підготовленої бюкси додають 3 см<sup>3</sup> молочного десерту з порошком моркви, рівномірно розподіляючи його по марлевих кружальцях, потім закривають кришкою і знову зважують. Після цього бюксу з наважкою молочного десерту з порошком моркви та кришкою розміщують у сушильну шафу за температури 105 °С на 60 хвилин. Після закінчення часу бюксу виймають, закривають кришкою, охолоджують в ексикаторі та знову зважують.

Процес висушування та зважування бюкси ыз молочним десертом з порошком моркви повторюють через 20–30 хвилин, поки різниця в масі між двома послідовними вимірюваннями не перевищить 0,001 г. Сухий залишок на марлевою кружальці повинен мати рівномірний світло-жовтий відтінок [47].

Масова частка сухих речовин МС (%) визначається за формулою:

$$МС = \frac{(a_1 - a_0) \cdot 100}{a - a_0}$$

де  $a$  — маса закритої бюкси з наважкою молочного десерту з порошком моркви до висушування, г;

$a_1$  — маса закритої бюкси з наважкою молочного десерту з порошком моркви після висушування, г;

$a_0$  — маса висушеної та охолодженої закритої бюкси з марлевими кружальцями, г.

Масову частку вологи у молочному десерті з порошком моркви  $M_B$  (%), розраховували за формулою:

$$M_B = 100 - M_C$$

Різниця між паралельними вимірюваннями не повинна перевищувати 0,2%. Остаточний результат визначається як середнє арифметичне двох паралельних вимірів. [47].

### *Висновки*

Були підібрані та обґрунтовані методи досліджень, що гарантують точність, а також надійність експериментальних досліджень молочного десерту з порошком моркви. Була розроблена схема досліджень.

### **1.3. Результати дослідження**

Спочатку вивчали здатність порошку моркви до набухання. Як розчинник обрано знежирене молоко, яке є основою молочного десерту (пудингу). Температуру варіювали від 20 до 90 °С кроком 10 °С, тривалість витримки становила 10 хв.

В діапазоні температур від 20 до 50 °С обсяг осаду порошку моркви не змінився. Починаючи з 60 °С, обсяг осаду збільшився, при цьому загальний обсяг знежиреного молока з порошком моркви, навпаки, мав тенденцію до зменшення, що свідчить про вбирання порошком моркви знежиреного молока. На наступному етапі вивчали вплив температури та тривалості процесу на вологопоглинаючу здатність порошку моркви (таблиця 1.3.1.). Температуру знежиреного молока змінювали в діапазоні 60–90 °С, а тривалість витримки –

від 10 до 40 хв. Початковий об'єм осаду становив 2,0 мл, загальний об'єм знежиреного молока з порошком моркви – 10,0 мл.

*Таблиця 1.3.1 - Вплив температури та тривалості процесу на вологопоглинаючу здатність порошку моркви*

Температура, °С	Об'єм осаду/об'єм води з осадом, мл			
	Тривалість витримки, хв			
	10	20	30	40
60	2,2/9,6	2,2/9,4	2,4/9,0	2,4/9,0
70	2,2/9,6	2,2/9,4	2,4/9,0	2,4/9,0
80	2,2/9,6	2,4/9,2	2,6/8,6	2,6/8,6
90	2,2/9,6	2,4/9,2	2,6/8,6	2,6/8,6

Найбільш висока вологопоглинаюча здатність порошку моркви відзначена за температури води 90 °С. Збільшення тривалості витримки в діапазоні від 10 до 30 хв супроводжувалося зменшенням загального обсягу осаду, подальша витримка не вплинула на аналізований показник. Можна зробити висновок про те, що 1 грам порошку моркви при витримці у воді з температурою 90 °С протягом 30 хв вбирає близько 4 г води.

На наступному етапі роботи досліджували оптимальну кількість внесення порошку моркви до молочного десерту (пудингу).

Для виробництва пудингу з порошком моркви використовували наступну сировину: молоко знежирене з м.ч.ж. 0,05%; молоко сухе незбиране з м.ч.ж. 25% та молоко сухе знежирене, цукор-пісок, крохмаль, агар, ванілін та порошок моркви. Рецепт на модельні зразки пудингу з порошком моркви наведена в таблиці 1.3.2.

Таблиця 1.3.2. - Рецептатура на модельні зразки молочного пудингу з порошком моркви з м.ч.ж. 1%

Найменування сировини	Модельні зразки молочного пудингу із внесенням порошку моркви, %				
	контроль	1	2	3	4
Молоко знежирене з м.ч.ж. 0,05%;	76,8	75,8	74,8	73,8	72,8
Молоко сухе незбиране з м.ч.ж. 25%;	4,0	4	4	4	4
Молоко сухе знежирене з м.ч. сухих речовин 93%;	1,0	1	1	1	1
Порошок моркви	-	1	2	3	4
Цукор-пісок	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8
Крохмаль	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6
Агар	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Ванілін	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Вода	3,39	3,39	3,39	3,39	3,39
Разом	100	100	100	100	100

Зразки готували наступним чином: всі сухі компоненти змішували та розчиняли в підігрітому до 38-45 ° С знежиреному молоці. Агар попередньо піддавали набуханню протягом однієї години у воді (яка передбачена рецептурою) з наступним підігрівом до температури 90±2 °С до повного розчинення. Всі компоненти змішували та фільтрували. У зразки молочного десерту вносили порошок моркви від 1% до 4% із кроком 1. Порошок моркви змішували із знежиреним молоком у співвідношенні 1:4, витримували за

температури  $90\pm 1$  °C протягом  $30\pm 1$  хв, після чого підготовлений порошок моркви з'єднували з продуктом. Суміш ретельно перемішували та підігрівали до  $90\pm 1$ °C витримували за цієї температури не менше 50-60 с, і гомогенізували за тиску 10-12,5 МПа. Гомогенізовану суміш охолоджується до температури 60-55°C та фасували за температури 60-55°C. Молочний пудинг охолоджували до температури  $4\pm 2$ °C й витримували за температури  $(4\pm 2)$  °C для стабілізації структури продукту протягом не менше 6-8 год. Готовий продукт зберігали за температури  $4\pm 2$ °C.

Зовнішній вигляд модельних зразків молочного десерту з порошком моркви наведено на рис. 1.3.1.



1% порошку моркви



2% порошку моркви



3% порошку моркви



4% порошку моркви

*Рисунок 1.3.1 - Зовнішній вигляд модельних зразків молочного десерту з порошком моркви*

Далі проводили органолептичну оцінку модельних зразків, оцінюючи їх смак, запах, колір та консистенцію, зовнішній вигляд за п'ятибальною шкалою (рисунок 1.3.2).

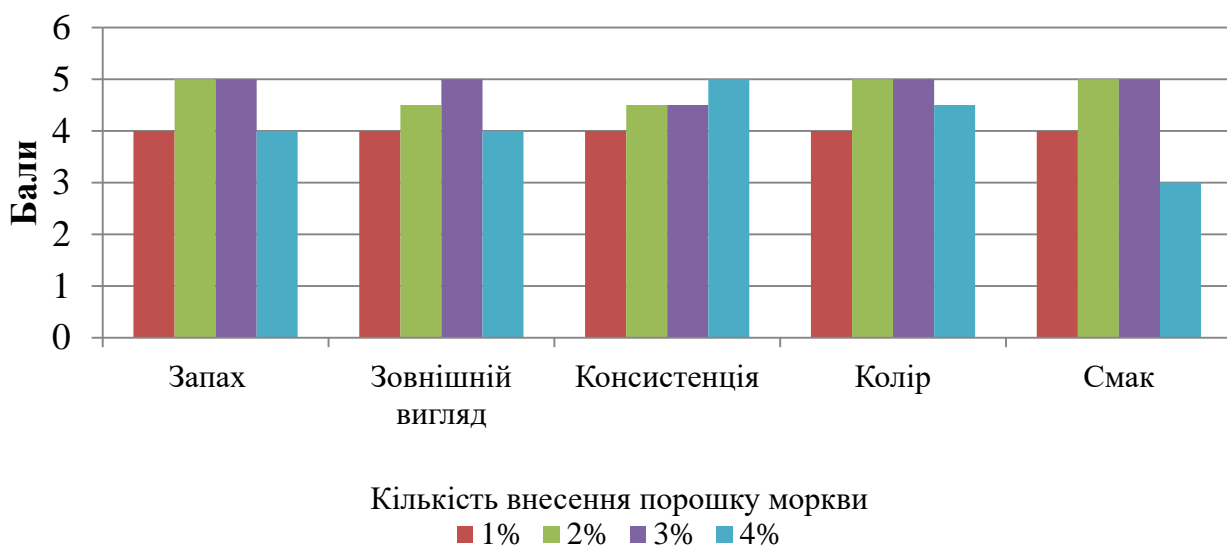


Рисунок 1.3.2. - Органолептичні показники молочного десерту з різною кількістю внесення порошку моркви

Найкращі органолептичні показники мали дослідні зразки з масовою часткою порошку моркви 2% та 3%. Зразки мали желеподібну, однорідну консистенцію із вкрапленнями порошку моркви, молочний смак, присмак порошку моркви практично не відчувався. Зразок із масовою часткою порошку моркви 4% мав більш тверду желеподібну консистенцію, явно виявився сторонній присмак добавки. У зв'язку з цим при виробництві молочного десерту (пудингу) оптимальна кількість внесення порошку моркви становить  $2,5 \pm 0,5\%$ .

Фізико-хімічні показники модельних зразків молочного десерту з порошком моркви наведено в таблиці 1.3.3.

Таблиця 1.3.3 - Фізико-хімічні показники модельних зразків молочного десерту з порошком моркви

Показник	Модельні зразки молочного пудингу із внесенням порошку моркви, %				
	контроль	1	2	3	4
Масова частка вологи, %	70,8±0,2	69,8±0,2	68,9±0,1	68,0±0,1	67,0±0,1
Масова частка сухих речовин, %	29,2±0,1	30,2±0,1	31,1±0,1	32,0±0,1	33,0±0,1
Активна кислотність, од. рН	6,70±0,02	6,69±0,02	6,69±0,02	6,68±0,02	6,68±0,02

Як видно з таблиці 1.3.3, додавання порошку моркви майже не впливає на активну кислотність модельних зразків молочного пудингу та незначно знижує вміст вологи.

На основі отриманих експериментальних даних було розроблено параметричну схему виробництва молочного десерту з порошком моркви, яка представлена на рис. 1.3.3.

На наступному етапі досліджень вивчили вплив терміну зберігання на органолептичні показники та активну кислотність показників молочного десерту з порошком моркви у кількості 2,5±0,5 % протягом 7 діб зберігання за температури 4±2 °С .

Органолептичні показники молочного десерту з порошком моркви через 7 діб зберігання наведені в таблиці 1.3.4.

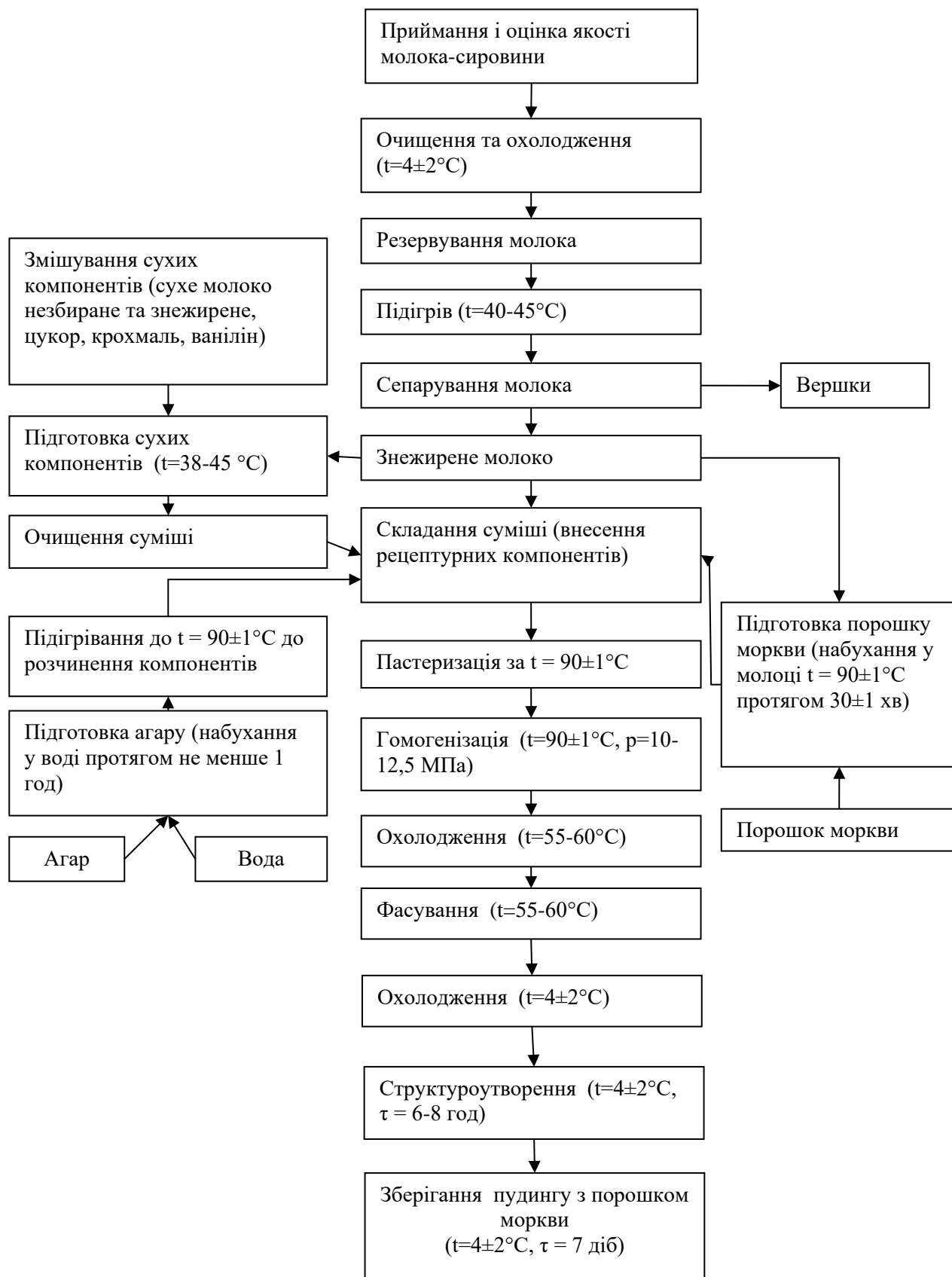


Рис. 1.3.3– Параметрична схема виробництва молочного десерту (пудингу) з порошком моркви

Таблиця 1.3.4 - Органолептичні показники молочного десерту з порошком моркви у кількості  $2,5 \pm 0,5$  % через 7 діб зберігання за температури  $4 \pm 2$  °C

Найменування показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Без пошкоджень та правильної форми
Колір	Світло жовтий з невеликим вкрапленнями порошку моркви
Запах	Властивий для молочного пудингу, з легким ароматом ваніліну
Смак	Солодкий, властивий молочному пудингу з присмаком ваніліну та легким присмаком моркви
Консистенція	Однорідна, щільна, желеподібна, з невеликим вкрапленнями порошку моркви

Фізико-хімічні показники молочного десерту з порошком моркви через 7 діб зберігання наведені в таблиці 1.3.5.

Таблиця 1.3.5 - Фізико-хімічні показники молочного десерту з порошком моркви через 7 діб зберігання

Назва показника	Молочний десерт з порошком моркви у кількості $2,5 \pm 0,5$ %
Масова частка вологи, %	$68,0 \pm 0,1$
Активна кислотність (pH)	$6,54 \pm 0,1$
Температура під час зберігання, °C не більше	$4 \pm 2$

Отриманні результати досліджень органолептичних та фізико-хімічних показників доводять можливість зберігати молочний десерт (пудингу) з порошком моркви у кількості  $2,5 \pm 0,5$  % протягом 7 діб за температури  $4 \pm 2$  °C.

**Висновки:**

- ✓ обґрунтовано вибір порошку моркви в технології молочного десерту - пудингу;
- ✓ визначено раціональний вміст порошку моркви у складі молочного десерту (пудингу) на рівні  $2,5 \pm 0,5$  %;
- ✓ встановлено умови та спосіб внесення порошку моркви в молочний десерт - попередню підготовку порошку моркви необхідно проводити в знежиреному молоці у співвідношенні 1:4 за температури  $(90 \pm 1)$  °C з витримкою  $30 \pm 1$  хв;
- ✓ розроблено рецептуру молочного пудингу з порошком моркви та технологічну схему виробництва;
- ✓ визначено показники якості молочного десерту з порошком моркви – масові частки вологи становить  $68,4 \pm 0,1$ %, вміст сухих речовин -  $32,6 \pm 0,1$ %, активна кислотність -  $6,68 \pm 0,02$  од. рН.
- ✓ досліджено показники якості готового виробу під час зберігання протягом 7 діб за температури  $4 \pm 2$  °C: активна кислотність становить на рівні  $6,54 \pm 0,1$  од. рН; масова частка вологи -  $68,0 \pm 0,1$ %.

## РОЗДІЛ 2. ПРОЕКТНА ЧАСТИНА

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

В даній кваліфікаційній роботі планується удосконалення технології молочного десерту з порошком моркви та впровадження наукової розробки у цеху незбираномолочних продуктів потужністю переробки молока 20 т за зміну.

В даній роботі планується організувати виробництво незбираномолочних продуктів наступного асортименту:

- ✓ Молоко пастеризоване з м.ч.ж. 2,5 %
- ✓ Молочний десерт з порошком моркви (наукова розробка) з м.ч. ж 1%;
- ✓ Простокваша з м.ч.ж. 2,5 %
- ✓ Йогурт «Ожина» з м.ч.ж. 2,5 %
- ✓ Сметана з м.ч.ж. 15 %

Для визначення місця будівництва даного підприємства проводимо наступний розрахунок:

1) Для визначення чисельності населення визначаємо річну потребу у молоці, кг, за формулою:

$$П = Пзм \cdot Кзм,$$

де Пзм – змінна потужність по молоку (молочних виробках), кг;

Кзм – кількість змін на рік.

$$П = 20\,000 \cdot 300 = 6\,000\,000 \text{ кг.}$$

2) Чисельність населення типового міста розташування проекту розраховується за формулою:

$$Ч = П / Н,$$

де Ч – чисельність населення, тис.чол;

Н – раціональна норма споживання незбираномолочних продуктів на одну особу на рік, кг.

$$Ч = 6\,000\,000 / 380 = 15,789 \text{ тис.чол}$$

Планується, що підприємство буде розташоване в Кіровоградській області, у м. Кропивницький (до 2016 р. м. Кіровоград). Місто має добру сировинну зону, яка забезпечить підприємство якісною сировиною що відповідає вимогам ДСТУ 3662-2018.

Продукція буде реалізовуватись у м. Кропивницький, з чисельністю населення 233 333 чоловік, м. Олександрія з чисельністю населення 82 636 чоловік, а також по всій Кіровоградській області та сусідніх областях.

Проаналізувавши технологічні, виробничі, фінансові і маркетингові (збутові) можливості, сильних і слабких сторін діяльності, конкурентоспроможності продукції та інших показників даного міста можна використати в SWOT-аналізі, зробивши висновки і систематизувавши їх в таблицю 2.1.

Таблиця 2.1. - SWOT аналіз для молокопереробного підприємства, що планує реалізувати продукцію на ринку

<p style="text-align: center;"><u>Сильні сторони</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Створення позитивного іміджу підприємства;</li> <li>○ Потенціал персоналу;</li> <li>○ Налагодження надійної системи постачання продукції;</li> <li>○ Широкий асортимент продукції.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><u>Можливості (зовнішні фактори)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Підвищення споживчої здібності;</li> <li>○ Збільшення кількості торгових точок великих торгових мереж;</li> <li>○ Зниження цін на сировину.</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><u>Слабкі сторони</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Можливість нестабільної якості сировини і продукції;</li> <li>○ Високий рівень споживчих цін на продукцію у регіоні.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><u>Загрози (зовнішні фактори)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Конкуренція у популяризації своїх торгових марок шляхом рекламних компаній;</li> <li>○ Відсутність жорсткого контролю за роботою підприємств зі сторони державних органів.</li> </ul>

### *Характеристика сировинної зони*

Сировинна зона для даного підприємства досить розвинена, тому у підприємства не буде проблем з переробкою молока. Молоко буде надходити на підприємство з господарств даного району та сусідніх районів. Основні постачальники молока на підприємстві - товариства, ферми, приватний сектор. Молоко, що надходить на підприємство за показниками якості повинно відповідати вимогам ДСТУ 3662-2018 на заготівельне молоко та має масову частку жиру 3,4 %.

Середній радіус доставки - 120 км . Молоко надходить на підприємство в автоцистернах, транспорт частково орендується в автогосподарстві, частково використовується транспорт господарств -постачальників.

Допоміжні матеріали, тобто харчові продукти, що передбачені рецептурою, а також пакувальні матеріали будуть постачатися з м. Києва.

Вся продукція виробляється відповідно до затверджених технічних умов, що підтверджується висновками Державної санітарно-епідеміологічної служби.

### *Вибір та обґрунтування асортименту з економічного погляду*

В даній роботі проектується виробництво незбираномолочної продукції.

Кисломолочні напої – це кисломолочні продукти рідкої або напіврідкої консистенції. Отримані сквашуванням (ферментацією) молочної суміші спеціальними мікроорганізмами, які входять до складу заквасок або заквашувальних препаратів. Готовий продукт в кінці терміну придатності до споживання має містити життєздатних клітин мікроорганізмів не менше  $10^6$  колонеутворюючих одиниць в 1 г продукту. Кисломолочні напої можуть вироблятися з внесенням харчових добавок, цукру або інших підсолоджувачів, плодів, ягід, овочів, злаків або продуктів їх переробки. Кисломолочні напої мають високі харчові, дієтичні та лікувальнопрофілактичні властивості. Вони краще засвоюються, рекомендуються хворим, які мають харчову алергію, а також при втраті організмом здатні розщеплювати лактозу. Кисломолочні напої містять корисні речовини у легкозасвоюваній формі, адже в процесі

життєдіяльності заквасочної мікрофлори білки частково розщеплюються до пептонів та інших простих речовин, із лактози утворюється молочна кислота, в продуктах накопичується вітаміни, ферменти, антибіотичні сполуки. Молочна кислота надає продукту слабокислого освіжаючого смаку, покращує засвоєння напоїв. Підвищує використання кальцію, інгібує ріст патогенної мікрофлори, має антиоксидантні властивості, діє як консервант. Перевагою кисломолочних напоїв є нижчий порівняно з молоком вміст лактози. Кисломолочні напої містять „живу” корисну мікрофлору.

#### *Характеристика каналів реалізації продукції*

Готову продукцію планується реалізовувати в м. Кропивницький та в Кіровоградській області через роздрібну торгівлю: супермаркети «Фуршет», «Сільпо», «BILLA», «АТБ», «Ашан», «Фоззі» та магазини роздрібною торгівлі. Споживачами незбираномолочної продукції буде населення різного віку та різних соціальних верств, оскільки цей вид продукції є корисним для людей будь-якого віку, особливо для дітей.

Отже, даний асортимент незбираномолочної продукції користується великим попитом серед населення. Широкий асортимент продукції буде привабливим для споживача, оскільки він є корисним для населення різного віку та різних соціальних верств.

В даному розділі було обґрунтовано побудову підприємства в Кіровоградській області. Обрана територіальна ділянка, для будівництва підприємства дозволить зменшити витрати коштів на постачання сировини та розповсюдження продукції, що дасть змогу отримати прибуток.

## 2.2. Розрахунок продуктів

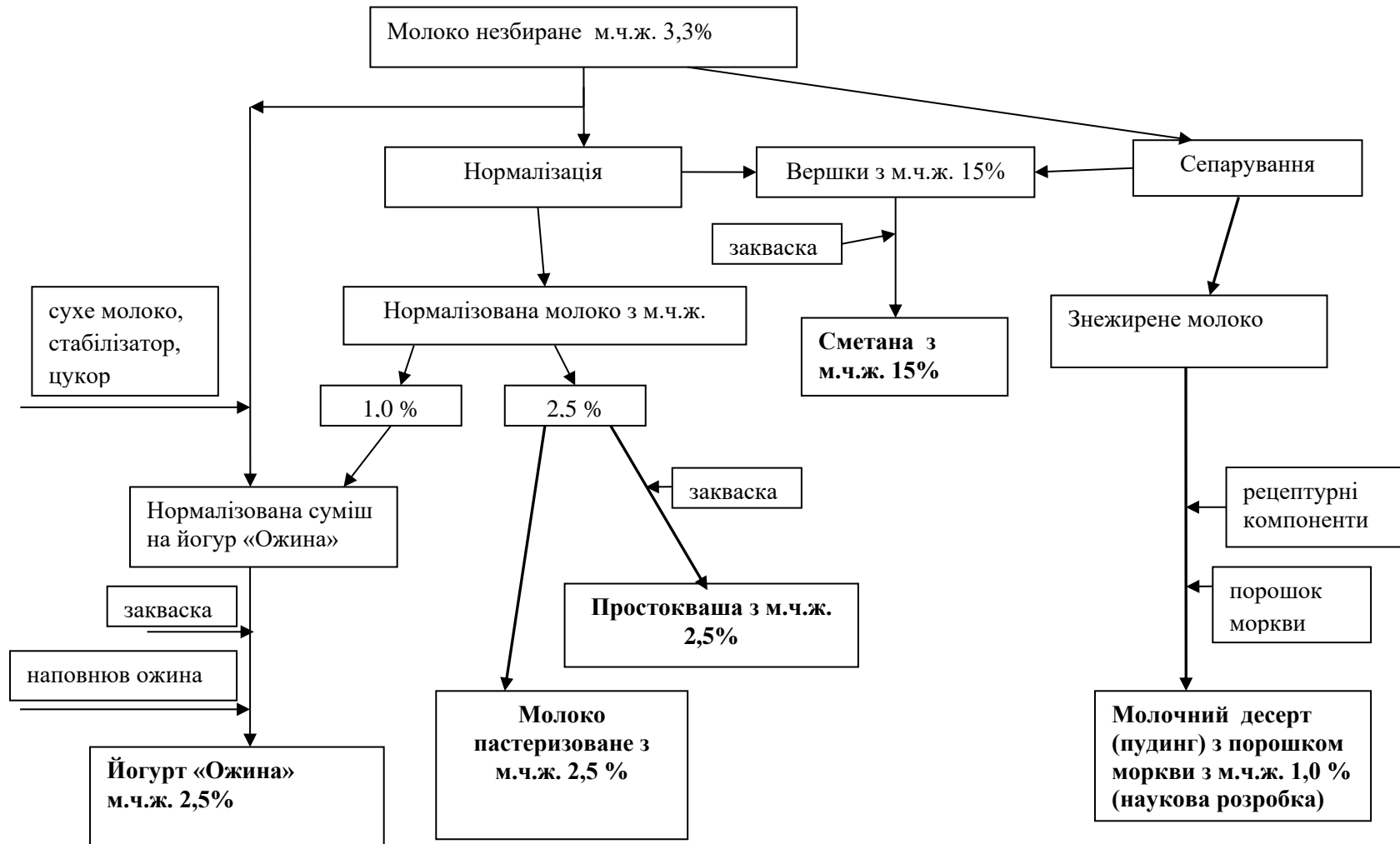
### 2.2.1. Таблиця вихідних даних для розрахунку продуктів

Вихідні дані до технологічних розрахунків представлено в табл. 2.1.

Таблиця 2.1. - Таблиця вихідних даних для розрахунку продуктів

Назва продукту	Масова частка жиру, %	Маса продукту, кг	Спосіб виробництва	Вид фасування продукту	Нормативна документація на продукт
Молоко пастеризоване	2,5	12642,8	Нормалізація у потоці	ПЕТ-пляшки ємністю 1000см <sup>3</sup>	ДСТУ 2661:2010
Молочний десерт з порошком моркви	1,0	4000	Змішування компонентів	Стакончити масою по 100 г	Наукова розробка
Простокваша	2,5	15000	Резервуарний	ПЕТ-пляшки ємністю 1000см <sup>3</sup>	ТУ У 46.39.116-2000
Йогурт «Ожина»	2,5	5000	Резервуарний	ПЕТ-пляшки ємністю 1000см <sup>3</sup>	ТУ У 46.39.119-2001
Сметана	15	4787,3	Резервуарний	Поліетилен	ДСТУ 4418:2005

### 2.2.2. Схема напрямків переробки сировини з урахуванням впровадження розробленого продукту



### 2.2.3. Розрахунок продуктів запроєктованого асортименту

Продуктовий розрахунок проводио на добе надходження молока незбираного на підприємство, тобто на 40 00 кг/добу молока незбираного.

*Розрахунок простокваши з м.ч.ж. 2,5%*

Виготовляємо 15000 кг простокваши з масовою часткою жиру 2,5 %. У зв'язку з тим, що для простокваши використовується закваска прямого внесення (DVS-культура), то  $J_{н.с}$  до заквашування буде =  $J_{г.пр.}$

Визначаємо масу нормалізованої суміші:

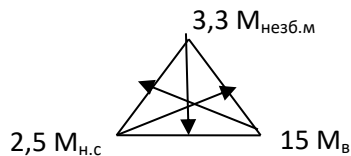
$$M_{н.с} = H * m_{г.пр.} / 1000$$

де H- норма витрати сировини.

За наказом №1025  $H=1011$  кг/т.

Тоді  $M_{н.с} = (1011 * 15000) / 1000 = 15165$  кг

З використанням графічного способу «трикутника» масу компонентів нормалізації знаходимо таким чином:



Визначаємо масу вершків

$$M_{н.м} / 15 - 3,3 = M_в / 3,3 - 2,5; \quad M_в = 15165 * 0,8 / 11,7 = 1037 \text{ кг}$$

Далі визначаємо масу незбираного молока:

$$M_{н.в} / 15 - 3,3 = M_{незб.м} / 15 - 2,5; \quad M_{незб.м} = 15165 * 12,5 / 11,7 = 16202 \text{ кг}$$

*Розрахунки молочного десерту (пудингу) з порошком моркви м.ч.ж. 1,0 %*

Виготовляємо 4000 кг молочного десерту (пудингу) з порошком моркви м.ч.ж. 1,0 %.

Визначаємо масу нормалізованої суміші:

$$M_{н.м} = H * m_{г.пр.} / 1000$$

де  $N$ - норма витрати сировини на 1т продукту при фасуванні його в стаканчики об'ємом  $100 \text{ см}^3$  (тут і далі норми витрат – згідно наказу №1025 для заводу потужністю 50-100т/зм);  $N_B=1006,3 \text{ кг}$ .

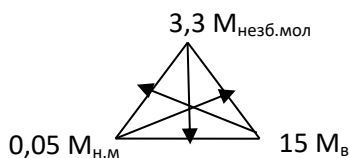
Тоді :

$$M_{н.м}=(1006,3*4000)/1000=4025,2 \text{ кг}$$

Таблиця 2.2. - Рецептūra молочного десерту (пудингу) з порошком моркви  
м.ч.ж. 1,0 %

Найменування сировини	Норма витрат на виробництво 1000 кг продукту	Норма витрат на виробництво 4000 кг продукту із урахуванням втрат
Молоко знежирене з м.ч.ж. 0,05%;	73,8	2970,6
Молоко сухе незбиране з м.ч.ж. 25%	4	161,0
Молоко сухе знежирене з м.ч. сухих речовин 93%	1	40,3
Порошок моркви	3	120,8
Цукор-пісок	10,8	434,7
Крохмаль	3,6	144,9
Агар	0,4	16,1
Ванілін	0,01	0,4
Вода	3,39	136,5
Разом	100	4025,2

З використанням графічного способу «трикутника» масу компонентів знаходимо таким чином:



Визначаємо масу вершків

$$M_{зн.м}/15-3,3=M_B/3,3-0,05; \quad M_B= 2970,6*3,25/11,7 =825,2 \text{ кг}$$

Далі визначаємо масу незбираного молока:

$$M_{зн.м}/15-3,3=M_{незб.м}/15-0,05; \quad M_{незб.м}=2970,6*14,95/11,7= 3795,7 \text{ кг}$$

*Розрахунок йогурту «Ожина» з мчж 2,5%*

Виробляємо 5000 кг за зміну йогурту «Ожина» з масовою часткою жиру 2,5%. При виробництві використовуємо закваску прямого внесення.

Норми витрат на 1т продукції, згідно наказу №1025  $H_e = 1014$  кг/т (фасування у ПЕТ-пляшки ємністю 500 см<sup>3</sup>);

Розрахунок йогурту «Ожина» з масовою часткою жиру 2,5% здійснюємо за наступною рецептурою:

*Таблиця 2.3. -Рецептура на йогурт «Ожина»*

Назва сировини	Витрати на 1т продукту, кг	Витрати на 5 т продукту без врахування втрат, кг	Витрати на 5 т продукту з врахуванням втрат, кг
Молоко незбиране з мчж 3,3%	735	3675	3726,5
Молоко з м.ч.ж. 1,0 %	96	480	486,7
Сухе знежирене молоко	30	150	152,1
Флодово-ягідний на наповнювач «Ожина»	90	450	456,3
Стабілізатор ГріндстедСБ500	9	45	45,6
Цукор-пісок	40	200	202,8
Всього	1000	5000	5070

Оскільки для виробництва йогурту «Ожина» за рецептурою використовується знежирене молоко, визначаємо кількість вихідного молока, необхідного для отримання 340,7 кг знежиреного молока:

$$M_{\text{вм4а}} = \frac{M_{\text{зжм}} (J_{\text{в}} - J_{\text{зжм}})}{J_{\text{в}} - J_{\text{вм}}} * \frac{100}{100 - B_{\text{зж}}}$$

де  $M_{\text{зжм}}$  - маса знежиреного молока, кг;  $J_{\text{в}}$  - масова частка жиру вершків, %;  $J_{\text{зжм}}$  - масова частка жиру знежиреного молока, %;  $J_{\text{вм}}$  - масова

частка жиру вихідного молока, %;  $B_{з.м}$  - втрати знежиреного молока при сепаруванні, згідно наказу №1025,  $B=0,4\%$ .

$$M_{вм4а} = \frac{486,7(15 - 0,05)}{15 - 3,3} * \frac{100}{100 - 0,4} = 629,88 \text{ кг}$$

Визначаємо масу вершків, отриманих при виробництві:

$$M_{в3} = \frac{M_{вм4а} (\mathcal{J}K_{вм} - \mathcal{J}K_{з.м})}{\mathcal{J}K_{в} - \mathcal{J}K_{з.м}} * \frac{100 - \epsilon}{100};$$

де  $M_{вм4а}$  - маса вихідного молока, кг;  $\epsilon$  - нормативні втрати вершків при сепаруванні. Згідно наказу №1025,  $\epsilon=0,07\%$ ,  $\mathcal{J}K_{в}$  - масова частка жиру вершків, %;  $\mathcal{J}K_{з.м}$  - масова частка жиру знежиреного молока, %;  $\mathcal{J}K_{вм}$  - масова частка жиру вихідного молока, %;

$$M_{в3} = \frac{486,7(3,3 - 0,05)}{15 - 0,05} * \frac{100 - 0,07}{100} = 109 \text{ кг}$$

Вершки, отримані при сепаруванні, направляємо на виробництво сметани. Визначаємо загальну кількість вихідного молока, необхідного для виробництва йогурту «Ожина» з масовою часткою жиру 2,5%:

$$M_{вм4} = M_{вм4а} + M_{вм4б};$$

де  $M_{вм4а}$  - маса вихідного молока, необхідного для отримання 629,88 кг знежиреного молока, кг;

$M_{вм4б}$  - маса вихідного молока за рецептурою, кг;

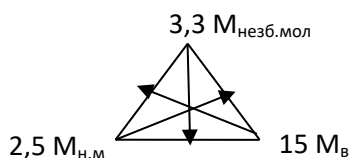
$$M_{вм4} = 3726,5 + 629,88 = 4356,38 \text{ кг}$$

*Розрахунки молока питного пастеризованого з м.ч.ж 2.5%*

Знаходимо кількість молока незбираного, яка залишилась та направляється на виробництво простокваши нежирного.

$$\sum M_{нез.м} = 40000 - (16202 + 3795,7 + 4356,8) = 15645,5 \text{ кг}$$

З використанням графічного способу «трикутника» визначаємо масу компонентів нормалізації:



Визначаємо масу нормалізованого молока:

$$M_{2,5}/15-3,3=M_{3,3}/15-2,5; \quad M_{2,5}=15645,5*11,7/12,5=12766,7 \text{ кг}$$

Далі визначаємо масу вершків:

$$M_в/3,3-1,0=M_{незб.м}/15-2,5; \quad M_в=15645,5*2,3/12,5=2878,77 \text{ кг}$$

Визначаємо масу готового продукту:

$$M_{н.м}=1000 * m_{г.пр.}/ H$$

де H- норма витрати сировини на 1т продукту при фасуванні його в пакети об'ємом 1000 см<sup>3</sup> (тут і далі норми витрат – згідно наказу №1025 для заводу потужністю 50-100т/зм); H<sub>в</sub>=1009,8 кг.

Тоді :

$$M_{н.м}=(1000*12766,7)*1009,8=12642,8 \text{ кг}$$

*Розрахунки сметани з м.ч.ж 15%*

Знаходимо масу вершків отриманих в процесі виробництва запроєктованого асортименту продуктів:

$$M_в = 1037+825,2 +109+2878,77 = 4850 \text{ кг}$$

Закваску використовуємо прямого внесення. Тому її масу не розраховуємо.

Визначаємо масу готового продукту:

$$M_{н.м}=1000 * m_{г.пр.}/ H$$

де H- норма витрати сировини на 1т продукту при фасуванні його в поліетиленові пакети об'ємом 500 см<sup>3</sup> (тут і далі норми витрат – згідно наказу №1025 для заводу потужністю 50-100т/зм); H<sub>в</sub>=1013,1 кг.

Тоді :

$$M_{н.м}=(1000*4850)*1013,1=4787,3 \text{ кг}$$

**2.2.4. Зведена таблиця розрахунку продуктів**  
 Таблиця 2.4. - Зведена таблиця розрахунку продуктів

Назва продукту	Масова частка жиру, %	Маса продукту, кг	Витрачено на виробництво									
			Незбиране молоко, 3,3%	Нормалізована суміш	Вершки	Плодово-ягідний	Сухе знежирене молоко	Стабілізатор	Цукор-пісок	Молоко знежирене з м.ч.ж. 0,05%	Молоко сухе незбиране з м.ч.ж. 25%	Порошок моркви
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Молоко пастеризоване	2,5	12642,8	15645,5	12766,7	-	-	-	-	-	-	-	-
Молочний десерт з порошком моркви	1,0	4000	-	-	-	-	40,3	-	434,7	2970,6	161,0	120,8
Простокваша	2,5	15000	16202	15165	-	-	-	-	-	-	-	-
Йогурт «Ожина»	2,5	5000	4356,8	486,7	-	456,3	152,1	45,6	202,8	-	-	-
Сметана	15	4787,3	3795,7	-	4850	-	-	-	-	-	-	-
Всього	-	-	40 000 (маса молока за добу)	28418,4	4850	456,3	152,1	49,3	637,5	2970,6	161,0	120,8

## Продовження таблиці 2.4

Назва продукту	Масова частка жиру, %	Маса продукту, кг	Витрачено на виробництво			Отримано при виробництві		
			Крохмаль	Агар	Ванілін	Вершки, 15%	Нормалізоване МОЛОКО	Молоко знежирене з м.ч.ж. 0,05%
1	2	3	14	15	16	16	17	18
Молоко пастеризоване	2,5	12642,8	-	-	-	2878,77	12766,7	-
Молочний десерт з порошком моркви	1,0	4000	144,9	16,1	0,4	221,7	4025,2	2970,6
Простокваша	2,5	15000	-	-	-	1037	15165	-
Йогурт «Ожина»	2,5	5000	-	-	-	109	486,7	-
Сметана	15	4787,3	-	-	-	-	-	-
Всього	-	-	144,9	16,1	0,4	3670,2	31389,8	2970,6

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

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

Незбиране молоко на підприємстві приймають згідно з ДСТУ 3662:2018 Молоко коров'яче незбиране. Вимоги при закупівлі. Даний стандарт поширюється на збиране сире коров'яче молоко під час закупівлі у молочних ферм, колективних сільськогосподарських підприємств, приватних і фермерських господарств незалежно від форм власності та виду діяльності, підприємствами з переробки молока, підприємствами-покупцями молока та приватними підприємствами і призначення до переробки на молочні продукти. Вимоги цього стандарту є обов'язковими **[Ошибка! Источник сылки не найден.]**.

Незбиране молоко, яке закупають, повинно отримуватись від здорових корів в господарствах благополучних щодо інфекційних захворювань, та за показниками якості відповідати вимогам цього стандарту **[Ошибка! Источник сылки не найден.]**. Незбиране молоко після доїння повинно бути профільтроване та охолоджене. Незбиране молоко повинно бути натуральним незбираним, чистим, без сторонніх, не властивих сирому молоку присмаків і запахів.

За зовнішнім виглядом і консистенцією молоко повинно бути однорідною рідиною від білого до слабо-жовтого кольору, без осаду та згустків. [50]

Не допускається змішування молока від здорових корів та заморожування молока.

В молоці не допускається вміст інгібуючих речовин (мийно-дезинфікуючих засобів, консервантів, формаліну, соди, аміаку, перекису водню, антибіотиків). [50]

За фізико-хімічними, санітарно-гігієнічними та мікробіологічними показниками якості молока розподіляють на три ґатунки: екстра, вищий та перший, згідно з вимогами що вказані в таблиці 2.3.1. [46]

Молоко всіх гатунків повинно мати густину не менше 1027 кг/м<sup>3</sup> з температурою 20 °С.

Таблиця 2.3.1. - Розподіл молока за гатунками

Показники	Гатунок екстра	Вищий гатунок	Перший гатунок
Смак та запах	Властивий молоку без сторонніх присмаків та запахів		
Кислотність	16 - 17°Т	16 - 17°Т	≤19°Т
Група чистоти	1	1	1
Загальне бактеріальне обсіменіння	≤100	≤300	≤500
Температура	≤6°С	≤8°С	≤10°С
Масова частка сухих речовин	≥12,2%	≥1,8%	≥11,5%
Кількість соматичних клітин	400		

За показниками безпеки молоко повинно відповідати вимогам, що вказані в таблиці 2.3.2. [46]

Таблиця 2.3.2 – Показники безпеки молоко

Назва показника безпеки, одиниці вимірювання	Гранично допустимий рівень
Токсичні елементи, мг/кг не більше ніж:	
свинець	0.1
кадмій	0.3
миш'як	0.05
ртуть	0.005
мідь	1.0
цинк	5.0
мікротоксини, мг/кг не більше ніж:	
антибіотики нітроциклінової групи	0.01
пеніцилін	0.01
стрептоміцин	0.5
Пестициди, мг/кг, не більше ніж:	
гексохлоран	0.05
ГХЦГ (гаммаізомер)	0.05
Нітрати, мг/кг, не більше ніж	10
Гормональні препарати, мг/кг, не більше ніж:	
діетилбсетрал	не допускається
естродіал 17	0.002
Радіонукліди, Бк/кг, не більше ніж:	
стронцій 90	20
цезій 137	100

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

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

Молоко, що не відповідає вимогам цього стандарту відноситься до негатункового і може використовуватись для переробки згідно з галузевими рекомендаціями, які затверджені у встановленому порядку.

*Закваски* згідно ТУ 10-02-02-789-65-91.

*Вода питна* згідно ДСТУ 2874-2015. У воді на технологічні потреби визначається лужність, жорсткість, залишковий хлор.

Загальна кількість бактерій в 1 см<sup>3</sup> нерозбавленої води – не більше 100, бактерії групи кишкової палички (коліформи) - не більше 300, колі – індекс – не більше 3. Сухий залишок після випарювання – не більше 50 мг/дм<sup>3</sup>, допустимий вміст хлоридів – не більше 40 мг/дм<sup>3</sup>. Загальна жорсткість – не більше 7 мг-екв на 1 дм<sup>3</sup>. Масова частка заліза – 0.30 мг/дм<sup>3</sup>.

### **2.3.2. Опис загальних операцій виробництва молочних продуктів**

До загальних операцій виробництва молочних продуктів відносяться: приймання молока, очищення молока, охолодження молока, тимчасове резервування, підігрів та нормалізація, сепарування, пастеризація, гомогенізація.

*Приймання молока.* Молоко, що приймається від постачальників контролюють за основними показниками якості згідно ДСТУ 3662-97 "Молоко коров'яче незбиране. Вимоги при закупівлі", а також по масі. Доставка молока на завод здійснюється автомолцистернами. Молоко, що приймається повинно мати температуру не вище 10 °С. Приймання молока починається з огляду тари, при цьому велику увагу приділяють її чистоті і цілісності пломб, перевіряють наявність резинових прокладок. Після огляду

тари оцінюють молоко за органолептичними показниками, вимірюють температуру молока (після перемішування) і беруть пробу молока для оцінки його фізико-хімічних та мікробіологічних показників. В залежності від показників молока встановлюють його гатунок і приймають по якості і кількості кожен гатунок окремо. Очищене молоко охолоджують до температури  $4\pm 2^{\circ}\text{C}$  та направляють на тимчасове резервування. Резервування молока більше 4 годин не рекомендується. Допускається зберігання очищеного пастеризованого молока охолодженого до температури  $6\pm 2^{\circ}\text{C}$ , не більше 6 год. Для визначення кількості молока підприємство використовує лічильники (поз. 1-2), оскільки цей спосіб є більш прогресивним та автоматизованим, займає менше часу та забезпечує максимальну закритість операції. Прийняте молоко проходить первинну обробку і направляється на подальшу переробку.

*Очищення молока.* Очищення молока проводиться з метою вилучення механічних домішок, які потрапили в молоко при доїнні і транспортуванні та природних домішок (мікроорганізмів). При очищенні значно зменшується бактеріальна забрудненість молока. Найбільш сучасним та ефективним засобом очищення є холодне очищення, оскільки при досить високій ефективності очищення зменшуються енерговитрати. Для холодного очищення використовують сепаратор-молокоочищувач (поз. 1-3). Під дією відцентрової сили, яка виникає при обертанні барабана, механічні домішки вилучаються з молока і відкидаються до периферії барабана, утворюючи у грязьовому просторі сепаратора ущільнений осад, який періодично видаляється із очищувача (кожні 3-5 годин).

*Охолодження молока.* З метою подовження бактерицидної фази молока та запобігання розвитку мікроорганізмів, що містяться в сирому молоці, його охолоджують до температури 4-6 °С. При цій температурі розвиток мікрофлори майже зупиняється. Охолодження молока є одним з основних факторів, що сприяють пригніченню розвитку патогенної мікрофлори і збереженню якісних показників молока. Охолодження проводять на

пастиночастому охолоджувачі (поз. 1-4). Охолоджене до 4-6°C молоко повинно зберігатися не більше 12 годин, при більш тривалому зберіганні в молоці починає розвиватися психротрофна мікрофлора, яка викликає псування жиру та білку, а також змінює смак і запах молока.

*Нормалізація молока.* Нормалізація молока - це обов'язковий процес для виробництва якісної стандартної продукції. Нормалізація проводиться за масовою часткою жиру з врахування масової частки білку та масової частки сухих речовин.

В молочній промисловості використовують два способи нормалізації: в потоці та змішуванням. При нормалізації змішуванням у ємкості до певної кількості незбираного молока додають знежирене молоко або вершки, залежно від мети нормалізації - зниження або підвищення масової частки жиру у нормалізованій суміші. При нормалізації змішуванням попередньо розраховують кількість нормалізуючого компонента, при цьому користуються формулами та графічними методами, використовують рівняння матеріального балансу. У випадку нормалізації в потоці використовують сепараторинормалізатори або сепаратори-вершковідділювачі з нормалізуючим пристроєм (поз.2-8). На процес нормалізації суттєвий вплив має кислотність і температура молока. Надмірна кислотність молока є причиною зміни колоїдного стану білків молока, підвищення в'язкості, що ускладнює роботу сепаратора. Оптимальна температура для нормалізації в потоці - 35-45°C. При більш високих температурах спостерігається подрібнення жирових кульок і збільшення втрат жиру у знежирене молоко, що небажано. Спосіб нормалізації в потоці більш прогресивний, ніж змішування, оскільки значно скорочує тривалість виробничого процесу, є закритим і запобігає додатковому обсіменінню молока вторинною мікрофлорою. Такий спосіб найчастіше використовується, коли необхідно зменшити масову частку молока до стандартної.

*Сепарування.* Сепарування молока - це процес розділення молока на знежирене молоко та вершки за допомогою сепаратора-вершковідділювача

(поз.2-8). Виділення вершків з молока шляхом сепарування засноване на використанні відцентрової сили, яка розвивається при обертанні барабану сепаратора і на різниці густини жиру і інших складових частин молока. На процес сепарування молока впливає його температура. Оптимальна температура молока при сепаруванні становить 35-45 °С. Сепарування при більш високих температурах (60-80 °С) призводить до спінювання вершків та знежиреного молока, подрібненню жирових кульок і збільшенню втрат жиру. Також на процес сепарування суттєво впливає кислотність. Збільшення кислотності молока призводить до зміни його хімічних та фізичних властивостей, колоїдного стану його білків.

*Пастеризація.* Пастеризація - це теплова обробка молока при температурі нижче 100°C з метою знищення патогенної мікрофлори при максимальному збереженні харчової та біологічної цінності молока. Мета пастеризації: знищення сторонньої мікрофлори, створення оптимальних умов для розвитку корисної мікрофлори, яка буде вводиться у вигляді чистих заквасочних культур, а також руйнування ферментів, які можуть обумовлювати небажані присмаки в готовому продукті.

Різні мікроорганізми по різному реагують на вплив високих температур. Так, одні мікроорганізми гинуть при температурі 55-60°C, а інші - термофільні, витримують більш високі температури. Пастеризація не забезпечує повного знищення мікроорганізмів, але обраний температурний режим повинен забезпечувати потрібний бактерицидний ефект (не менше 99,98 %). Тобто при правильному проведенні пастеризації в молоці гине не менше ніж 99,98% мікроорганізмів від їх загальної кількості.

В молочній промисловості використовують наступні режими пастеризації:

- 1) довготривала пастеризація - проводиться при температурі 63-65°C з витримкою 30 хвилин. її проводять у ваннах довготривалої пастеризації. Перевагою даного способу є збереження фізико-хімічних властивостей та складових частин молока. Недоліком режиму є тривалість процесу і

можливість повторного бактеріального обсіменіння молока, так як пастеризація проводиться у відкритих ємкостях.

2) короткочасна пастеризація - проводиться при температурі 74-78°C з витримкою 15-20 сек. Проводиться на пластинчатих пастеризаційно-охолоджувальних установках (поз.2-7). Переваги: процес відбувається у закритому потоці, гине більше термофільних мікроорганізмів. Недоліками короткочасної пастеризації є часткова зміна складових частин молока, руйнування частини ферментів та вітамінів, порушення рівноваги між фосфатним комплексом і фосфатно-кальцієвими солями.

3) миттєва пастеризація - проводиться при температурі 88±2°C без витримки. При вище вказаній температурі фізикохімічні показники молока підлягають значним змінам, але більш ефективно знищуються мікроорганізми, зокрема термофільна мікрофлора.

*Заквашування і сквашування.* Технологія різних видів кисломолочних напоїв у першу чергу відрізняється складом бактеріальних заквасок, саме закваски обумовлюють видові особливості продукту: смак, запах, консистенція. Склад заквасок впливає на вибір температури заквашування нормалізованого молока, температура сквашування по можливості, має наближатися до оптимальної для розвитку заквашувальної мікрофлори.

Доза внесеної закваски обумовлює час утворення згустку. Склад мікрофлори заквасок впливає на реологічні показники кисломолочних напоїв. Молочнокислі мікроорганізми можуть утворювати згустки з консистенцією різних типів: в'язку, тягучу, міцну. При використанні штамів мікроорганізмів, які здатні утворювати слиз, отримують згустки з покращеними реологічними показниками. В'язкість згустків значно збільшується при сквашуванні молока мікроорганізмами, синтезуючими позаклітинні полімери – екзополіцукриди. Вважають, що підвищення в'язкості згустку пов'язане з розгалуженням екзополіцукридів та їх включенням у казеїнові каркаси, збільшенням відстані між частками казеїнових комплексів і підвищенням вологоутримуючої здатності.

При виборі заквасок для кисломолочних продуктів враховують спосіб виробництва. При резервуарному способі рекомендуються закваски в'язкого типу з низькою здатністю до синерезису.

При сквашуванні кисломолочних напоїв відбувається молочнокисле або змішане молочнокисле і спиртове бродіння.

Всі типи бродіння до утворення пірвіноградної кислоти протікають з утворенням одних і тих же проміжних продуктів. Подальше перетворення пірвіноградної кислоти може іти в різних напрямках, які визначаються особливостями певного мікроорганізму та умовами середовища. Кінцевими продуктами бродіння можуть бути молочна, оцтова, масляна кислоти, спирт, інші сполуки.

При молочнокислому бродінні на молочний цукор діє фермент лактаза, який виділяється молочнокислими бактеріями. На першій стадії бродіння молекула лактози ( $C_{12}H_{22}O_{11}$ ) розщеплюється на дві молекули моноцукридів – глюкозу ( $C_6H_{12}O_6$ ) і галактозу ( $C_6H_{12}O_6$ ). Із гексоз спочатку утворюється пірвіноградна кислота, яка під дією ферменту кодегідрози відновлюється до молочної кислоти.

При кислотній коагуляції казеїну молочна кислота, що накопичується при зброджування лактози, знижує від'ємний заряд міцел казеїну. Активна кислотність свіжого молока ( $pH = 6,6 \dots 6,7$ ) знижується. Поступово настає рівновага між позитивними і негативними зарядами, тобто ізоелектричний стан казеїну, що відповідає  $pH 4,6 \dots 4,7$ . Макромолекули казеїну втрачають розчинність і стійкість. В процесі зниження активної кислотності згустку спочатку часточки казеїну при зіткненні утворюють агрегати не розчинні у воді і нитки, а далі формують просторову структуру молочного згустку, захоплюючи в середину жирові кульки та інші складові молока. За характером зв'язків між часточками казеїну кислотні згустки відносять до структур коагуляційно-конденсаційного типу.

*Гомогенізація.* Сутність гомогенізації полягає у подрібненні жирових кульок шляхом впливу на молоко значних зовнішніх сил, які обумовлені

перепадом тисків. Використання гомогенізації сприяє покращенню якості продукції і попереджує відстоювання жиру у готовому продукті. Оптимальна температура гомогенізації не менше 50-65°C, оскільки процес гомогенізації може бути ефективним лише в тому випадку, коли жирова фаза повністю перейшла у рідкий стан. При використанні температур нижче 50°C, у готовій продукції спостерігається відстоювання жиру, при занадто високих температурах гомогенізації в гомогенізаторі можуть осідати сироваткові білки. Крім того, ефективність гомогенізації залежить від властивостей і складу продукту (в'язкості, густини, кислотності, вмісту жиру і сухих речовин).

На молокопереробних підприємствах для гомогенізації найчастіше використовують гомогенізатори клапанного типу. Рекомендований тиск гомогенізації залежить від виду продукту і знаходиться в межах 10-20 МПа.

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

*Молоко пастеризоване з м.ч.ж. 2,5 % (ДСТУ 2661-94)*

Технологічний процес виробництва молока пастеризованого являє собою послідовність наступних операцій: приймання та підготовка сировини, нормалізація, гомогенізація, пастеризація, охолодження, фасування, зберігання та реалізацію.

*Приймання та підготовка сировини, нормалізація.* Молоко приймають за масою та якістю, які встановлюються підприємством.

Відібране за якістю молоко нормалізують за масовою часткою жиру на сепараторі-вершковідділювачі з нормалізованим пристроєм (поз. 2-8).

При цьому нормалізацію молока за жиром здійснюють з розрахунком, щоб у готовому продукті жиру було не менше ніж передбачено стандартом.

Гомогенізацію нормалізованого молока проводять з метою подрібнення жирових кульок, що призводить до покращення якості готового продукту, полегшує засвоєння організмом, попереджує відстоювання жиру при

зберіганні. Нормалізоване молоко гомогенізують при температурі  $55 \pm 5$  °C і тиску 8-12 Мпа (поз. 2-9).

*Пастеризація та охолодження.* Процес пастеризації проводиться з метою знищення всіх вегетативних форм мікроорганізмів, в тому числі патогенних. Пастеризацію молока проводять на пластинчатих установках при температурі  $76 \pm 2$  °C з витримкою 15-20 с (поз. 2-7). Після пастеризації молоко охолоджують до 2-4 °C і направляють в резервуар для зберігання перед фасуванням (поз. 3-12).

*Пакування та маркування* молока повинно проводитись відповідно до вимог діючого стандарту на нього. Молоко фасують (поз. 5-20) у поліетиленові пакети із внутрішнім захисним покриттям ємністю 1 л.

*Транспортування і зберігання.* Молоко повинно транспортуватися в авторефрежераторах чи автомашинах з ізотермічним кузовом у відповідності з діючими правилами перевезень продуктів, що швидко псуються. Молоко слід зберігати при температурі  $4 \pm 2$  °C, терміном не більше ніж 72 години з моменту закінчення технологічного процесу.

*Молочний десерт (пудинг) з порошком моркви з м.ч.ж. 1,0% (наукова розробка)*

Технологія виробництва молочного десерту (пудинг) з порошком моркви з м.ч.ж. 1,0% здійснюється наступним чином: всі сухі компоненти змішували та розчиняли в підігрітому до 38-45 °C знежиреному молоці (поз. 4-21). Агар попередньо піддавали набуханню протягом однієї години у воді (яка передбачена рецептурою) з наступним підігрівом до температури  $90 \pm 2$  °C до повного розчинення (поз. 4-21). Всі сухі розчинені компоненти змішували та фільтрували (поз. 4-22). До молочного десерту вносили порошок моркви. Порошок моркви змішували із знежиреним молоком у співвідношенні 1:4, витримували за температури  $90 \pm 1$  °C протягом  $30 \pm 1$  хв (поз. 4-21), після чого підготовлений порошок моркви з'єднували з продуктом. Суміш ретельно перемішували та підігрівали до  $90 \pm 1$  °C витримували за цієї температури не менше 50-60 с (поз. 3-15), і

гомогенізували за тиску 10-12,5 МПа (поз. 3-9). Гомогенізовану суміш охолоджується до температури 60-55°C (поз. 3-4) та фасують за температури 60-55°C (поз. 4-18). Молочний пудинг охолоджували до температури 4±2°C й витримували за температури (4±2)°C для стабілізації структури продукту протягом не менше 6-8 год. Готовий продукт зберігали за температури 4±2°C.

*Простокваша з м.ч.ж. 2,5% (ТУ У 46.39.116-2000)*

Простокваша – кисломолочний продукт, який виробляють сквашуванням пастеризованого коров'ячого молока чистими культурами молочнокислих бактерій.

Простоквашу залежно від виду закваски, що застосовують, поділяють на такі види: простокваша, простокваша мечніківська, простокваша ацидофільна.

Простокваша - кисломолочний продукт, який виробляють сквашуванням пастеризованого коров'ячого молока чистими культурами мезофільних лактококів *Lactococcus lactis* subsp. *lactis*, *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris* з *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* biovar *diacetylactis* або без нього.

Технологічний процес виробництва простокваши складається з наступних операцій: приймання сировини, очищення, охолодження, підігрів та сепарування, пастеризація, охолодження до температури заквашування, заквашування, сквашування, охолодження, фасування, зберігання.

Молоко, що надходить на підприємство, після оцінки його якості лабораторією, за допомогою відцентрового насосу (поз. 1-1) подається спочатку на лічильник молока (поз. 1-2), потім на сепаратор-молокоочисник (поз. 1-3), де очищується. Очищене молоко за необхідності подається на пластинчатий охолоджувач (поз. 1-4) для охолодження до 4-6°C і надходить у резервуари для тимчасового зберігання молока (поз. 1-5). Далі з резервуара молоко за допомогою відцентрового насосу (поз. 1-1), через урівноважувальним бачок (поз.2-6) насосом (поз.2-1) подається в I секцію рекуперації п'ятисекційної пластинчатої пастеризаційно-охолоджувальної установки (поз.2-7), де підігрівається до 35-45°C - оптимальної температури

для сепарування. Підігріте молоко подається на сепаратор-вершковідділювач (поз.2-8), де відбувається розділення молока на вершки, знежирене та нормалізоване молоко. Вершки направляють на пластинчастий охолоджувач (поз. 2-4) та у резервуар (поз. 2-11), де вони охолоджуються і зберігаються до використання.

Нормалізоване молоко повертається на пластинчасту пастеризаційно-охолоджувальну установку (поз.2-7), де відбувається пастеризація при температурі  $78\pm 2^{\circ}\text{C}$  з витримкою 20 секунд та охолодження до температури заквашування. Температура заквашування становить 28...32 С. Охолоджене до температури заквашування нормалізоване молоко подається в резервуар для сквашування (поз.3-13), куди вносять також закваску перемішують 10-15 хвилин для рівномірного розподілу закваски.

Суміш сквашується до титрованої кислотності згустку до  $75^{\circ}\text{T}$ , тривалість 6-8 год. Після закінчення сквашування в сорочку резервуара (поз.3-13) протягом 30-40 хвилин подають крижану воду і перемішують згусток для охолодження та досягнення однорідної консистенції. Після завершення сквашування простокваши перемішують і відцентровим насосом (поз.3-10) направляють на фасування (поз.4-19) в ПЕТ-пляшки ємністю 1000 см<sup>3</sup>. Зберігають розфасований продукт в холодильних камерах при температурі  $6\pm 2^{\circ}\text{C}$  не більше 36 годин.

#### *Йогурт «Ожина» з м.ч.ж. 2,5% згідно з ТУ У 46.39.119-2001*

Технологічний процес виробництва йогурту «Ожина» складається з наступних операцій: приймання сировини, нормалізація та внесення рецептурних компонентів, очищення суміші, гомогенізація, пастеризація, охолодження до температури заквашування, заквашування, сквашування, перемішування згустку та охолодження, фасування, маркування, зберігання.

Приймання та первинна обробка молока наведена вище.

Сухі компоненти за рецептурою, що надходять на підприємство, після оцінки їх якості лабораторією, розчиняються у частині нормалізованого молока на установці (поз. 4-20), фільтрується (поз. 4-22) і подаються в

основний резервуар для складання нормалізованої суміші (поз.3-14). Після заповнення резервуару, нормалізовану суміш перемішують і залишають у спокої на 20-30хв. Нормалізовану суміш за допомогою відцентрового насосу (поз.3-10) через врівнювальний бак (поз.3-6) подають на трубчастий пастеризатор (поз.3-15), де суміш підігрівається до температури 60-75°C і направляється на гомогенізатор (поз.3-9), тиск гомогенізації становить 15±2,5 МПа. Далі суміш повертається на трубчастий пастеризатор (поз.3-15) для пастеризації при температурі 90-95°C з витримкою 10-15 хвилин і охолодження до температури сквашування. Сквашування відбувається в резервуарі (поз.3-16) при температурі 35-45°C заквасками прямого внесення до активної кислотності рН=4,4-4,5. Тривалість сквашування йогурту 4-10 годин. По закінченні сквашування продукт перемішують 10-15 хвилин. Після закінчення сквашування вносять наповнювач і охолоджують продукт до температури 4±2°C. Фасування продукту здійснюють на фасувальному автоматі (поз. 4-19) ємністю по 500 см<sup>3</sup>.

Зберігають розфасований продукт в холодильних камерах при температурі 6±2°C не більше 14 діб, в тому числі на заводі виробнику не більше 36 годин.

#### *Сметана з м.ч.ж. 15% (ДСТУ 4418-2005)*

Особливості технології сметани полягає у внесенні закваски.

Технологічний процес одержання сметани резервуарним способом складається з наступних операцій: приймання та підготовка сировини, сепарування молока, нормалізація вершків, пастеризація вершків, гомогенізація вершків, заквашування та сквашування вершків, фасування, упакування, маркування сметани, охолодження та визрівання сметани, зберігання сметани.

Сметану даного виду виробляють резервуарним способом. Для забезпечення гарної консистенції сметани 15 %-ної жирності необхідна висока якість сировини: молоко повинно мати густину не нижче 1028 кг/м<sup>3</sup> та масову частку білка не нижче 3 %, вміст СЗМЗ повинен бути не менше 8,5 %,

а у вершках - не менше 7,2 %. Сировина для цієї сметани повинна бути термостійкою. З метою одержання продукту з однорідною консистенцією нормалізовані вершки рекомендують гомогенізувати(5-9) при температурі пастеризації (5-15).

Пастеризовані гомогенізовані вершки охолоджують (5-4) та проводять заквашування та сквашування у резервуарі (5-16). В процесі виробництва сметани 15 %-ної жирності доцільно використовувати закваски, яким притаманна властивість утворювати в'язку консистенцію. Тривалість процесу сквашування не повинна перевищувати 10 год. Після процесу сквашування продукт перемішують до утворення однорідної консистенції протягом 3... 15 хв. Допускається охолодження сквашених вершків до температури 16... 18 °С. Фасування проводять на фасувальному автоматі (поз. 5-19).

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

*Молоко пастеризоване з м.ч.ж. 2,5 % (ДСТУ 2661-94)*

За органолептичними показниками молоко повинно відповідати вимогам, що наведені в таблиці 2.3.3.

*Таблиця 2.3.3-Органолептичні показники молока пастеризованого*

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Однорідна без осаду.
Смак та запах	Чисті, без сторонніх не властивих свіжому молоку присмаків і запахів.
Колір	Білий з жовтуватим відтінком;

За фізико-хімічними показниками молоко повинно відповідати вимогам, що наведені в таблиці 2.3.4.

*Таблиця 2.3.4.-Фізико-хімічні показники молока пастеризованого*

Показник	Норма
----------	-------

Масова частка жиру, %, не менше	2,5
Кислотність, °Т, не більше	21
Густина, кг/м <sup>3</sup> , не менше	1027
Температура молока під час випуску із пілприємства, °С, не вище	8
Фосфатаза та пероксидаза	відсутні

За мікробіологічними показниками молоко повинно відповідати вимогам, що вказані в таблиці 2.3.5.

*Таблиця 2.3.5-Мікробіологічні показники молока пастеризованого*

КУОМАФAM в 1 г продукту, не більше	Кількість продукту (см <sup>3</sup> ), в якому не	
	БГКП (коліформи)	Патогенні м/о в т. ч. сальмонели
1-10 <sup>5</sup>	0,1	25
Примітка. В молоці, призначеному для дитячих установ, не допускається наявність патогенних мікроорганізмів у 50 см <sup>3</sup> .		

Вміст токсичних елементів, мікотоксинів та антибіотиків у молоці не повинен перевищувати допустимих рівнів, встановлених в „Медико-біологічних вимогах и санитарны нормах качества продовольственного сырья и пищевых продуктов" №5061-89, затверджених Міністерством охорони здоров'я 01.08.89.

*Молочний десерт (пудинг) з порошком моркви з м.ч.ж. 1,0% (наукова розробка)*

За органолептичними показниками пудинг з порошком моркви повинен відповідати вимогам, які наведені в таблиці 2.3.6

*Таблиця 2.3.6- Органолептичні показники пудингу з порошком моркви*

Найменування показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Без пошкоджень та правильної форми
Колір	Світло жовтий з невеликим вкрапленнями порошку моркви

Запах	Властивий для молочного пудингу, з легким ароматом ваніліну
Смак	Солодкий, властивий молочному пудингу з присмаком ваніліну та легким присмаком моркви
Консистенція	Однорідна, щільна, желеподібна, з невеликим вкрапленнями порошку моркви

За фізико-хімічними показниками пудинг з порошком моркви повинен відповідати наступним вимогам, які наведені в таблиці 2.3.7

*Таблиця 2.3.7- Фізико-хімічні показники пудингу з порошком моркви*

Назва показника	Молочний десерт з порошком моркви у кількості 2,5±0,5 %
Масова частка вологи, %	68,0±0,1
Активна кислотність (рН)	6,54±0,1
Температура під час зберігання, °С не більше	4±2

*Простокваша з м.ч.ж. 2,5 % (ТУ У 46.39.116-2000)*

За органолептичними показниками простокваша має відповідати наступним вимогам:

*Таблиця 2.3.8- Органолептичні показники простокваши*

Показник	Характеристика
Зовнішній вигляд і консистенція	однорідна, в міру щільна, з непорушеним згустком та глянсуватим на зломі виглядом (за термостатного способу виробництва) або однорідним, у міру щільним порушеним згустком (за резервуарного способу виробництва)
Смак та запах	чистий, кисломолочний, без сторонніх присмаків і запахів
Колір	молочно-білий, рівномірний за всією масою

*Таблиця 2.3.9- Фізико-хімічні показники простокваши*

Показник	Значення
масова частка жиру, %	2,5
масова частка білка, %;	2,7

Кислотність, °Т	від 75 до 130 °Т
Масова частка жиру, не менше	2,5
В'язкість, с <sup>-1</sup> , не менше	25
Температура при випуску з підприємства, °С,	6±2°С
Фосфатаза	Відсутня

Таблиця 2.3.10- Мікробіологічні показники простокваши

Показник	Норма
Кількість життєздатних молочнокислих мікроорганізмів КУО в 1 см <sup>3</sup> продукту, не менше	1*10 <sup>7</sup>
Бактерії групи кишкової палички (БГКП) в 0,1 см <sup>3</sup>	Не допускаються
Патогенні мікроорганізми, в тому числі сальмонели в 25	Не допускаються
S.aureus в 1 см <sup>3</sup>	Не допускаються

Йогурт «Ожина» з м.ч.ж. 2,5% згідно з ТУ У 46.39.119-2001

За органолептичними показниками йогурт «Ожина» відповідає наступним вимогам:

Таблиця 2.3.11- Органолептичні показники йогурту «Ожина»

Показник	Характеристика
Смак і запах	Чистий, кисломолочний, в міру солодкий, без сторонніх присмаків та запахів.
Колір	Обумовлений кольором внесеного наповнювача, рівномірний по всій масі.
Зовнішній вигляд та	Однорідна, ніжна, з порушеним згустком, в міру щільним, без газоутворень.

За фізико-хімічними показниками йогурт «Ожина» відповідає наступним вимогам:

Таблиця 2.3.12- Фізико-хімічні показники йогурту «Ожина»

Назва	Показник і норма

продукту	М.Ч.Ж.,% не менше	Активна кислотність , РН	М.ч. сахарози,% не менше	Фосфатаза	Температура, °С
Йогурт «Ожина»	2,5	4,6-4,8	6	Відсутня	6±2

За мікробіологічними показниками йогурт «Ожина» відповідає наступним вимогам:

Таблиця 2.3.13- Мікробіологічні показники йогурту «Ожина»

Назва показника	Норма
Кількість життєздатних молочнокислих мікроорганізмів КУО в 1 см <sup>3</sup> продукту, не	$1 \cdot 10^7$
Патогенні мікроорганізми в тому числі сальмонели в 25см <sup>3</sup>	Не допускаються
Бактерії групи кишкової палички (БГКП) в 0,1	Не допускаються

*Сметана з м.ч.ж. 15% (ДСТУ 4418-2005)*

Консистенція сметани однорідна, в міру густа, вид галянцевитий. Для сметани 15%-ної жирності - допускається недостатньо густа, злегка в'язка консистенція, наявність одиничних бульбашок повітря, незначна крупчатість. Для сметани, яку отримують резервуарним способом, згусток порушений. Сметана має коагуляційно-конденсаційну просторову структуру з переважанням тиксотропно-оборотних зв'язків. Основну роль в утворенні такої структури відіграє жир, який внаслідок кристалізації підвищує міцність та в'язкість системи. Білки ж зв'язують вологу і тим самим також покращують консистенцію продукту. В'язкість сметани у значній мірі залежить також від вмісту СЗМЗ, та виду закваски. Наприклад, динамічна в'язкість сметани з масовою часткою жиру 25 % вищого ґатунку становить  $450 \dots 800 \cdot 10^3$  Па·с, для сметани 1 ґатунку -  $150 \dots 400 \cdot 10^3$  Па·с, а пластична в'язкість-відповідно у 2...3 рази нижча.

*Смак і запах сметани* - чисті, кисломолочні, з виразним присмаком та ароматом, характерними для пастеризованого продукту.

*Колір* - білий або з кремовим відтінком, або обумовлюється кольором доданих харчових добавок.

Бактерії групи кишкової палички в залежності від виду та способу одержання не допускаються в  $0,01\text{см}^3 \dots 0,1\text{ см}^3$  продукту, патогенні мікроорганізми, у тому числі сальмонели, не допускаються у  $25\text{ см}^3$  продукту, коа-гулазопозитивні (*S.aureus*) не допускаються в  $1\text{ см}^3$  продукту. Кислотність близько 4,1.. .4,5, при цьому вміст органічних кислот у перерахунку на молочну кислоту має значення 0,7...0,8 %. Температура сметани при випуску з підприємства повинна бути не вище за 6 °С.

### **2.3.5 План НАССР, обґрунтування контрольних критичних точок (ККТ) технологічної схеми обраного молочного або молоковмісного продукту**

Міжнародна організація із стандартизації розробила проект міжнародного стандарту «Системи управління безпекою харчових продуктів. Вимоги» (ISO 22000). Використання систем НАССР у окремих країнах світу регламентується національними законодавчими і нормативно-правовими актами. З 01 грудня 2019 року набув чинності національний стандарт ДСТУ ISO 22000:2019 «Системи управління безпекою харчових продуктів. Вимоги до організацій харчового ланцюгу» на заміну ДСТУ ISO 22000:2007, який втрачає чинність з 01 липня 2021 року. Всі підприємства харчової промисловості України зобов'язані впровадити і реалізувати у виробничій діяльності систему харчової безпеки НАССР. Всі технологічні процеси повинні бути засновані на принципах цієї системи, починаючи від отримання сировини і закінчуючи наданням продукції кінцевого покупця [1].

Система НАССР впроваджена на таких українських молокопереробних українських підприємствах: «Молочний дім» (Дніпропетровська область), «Люстдорф» (Вінницька область), «Гадячсир» (Полтавська область), Лакталіс – Миколаїв», Львівський холодокомбінат, ПП КФ «Прометей»

філія «Менський сир» (Чернігівська область) та філія «Роменський молочний комбінат» ПП "Рось», також його філія в Недригайлові (обидва - Сумська область). Також система НАССР впроваджена на всіх підприємствах АТ «Молочний Альянс»: «Яготинський маслозавод», Яготинський завод дитячого харчування в Згурівці, завод у Пирятині з виробництва сирів, Золотоніський маслоробний комбінат та Баштанський сирзавод. [2].

Система НАССР націлена на зменшення потенційних ризиків для здоров'я споживачів від хвороб, спричинених харчовими продуктами, ідентифікуючи, запобігаючи, коригуючи проблеми на всьому харчовому ланцюгу від первинного виробництва до кінцевого споживача. НАССР – досить потужна система, яка збільшує гарантії безпеки харчових продуктів при зростанні конкурентоспроможності на даному часовому етапі. Загалом переваг від використання системи НАССР багато. Розглянемо найважливіші внутрішні та зовнішні вигоди впровадження НАССР на молочних підприємствах [3].

*Внутрішні вигоди впровадження НАССР на молочних підприємствах:*

- превентивні заходи замість запізнілих дій, щодо виправлення випадків браку та відкликання невідповідної продукції;
- НАССР здійснює контроль якості абсолютно на всіх етапах виробництва;
- чітке визначення відповідальності, у разі невідповідності нормам;
- значна економія завдяки зниженню відсотка бракованої продукції у загальному обсязі виробництва;
- безпомилкове та швидке виявлення критичних процесів і концентрація методів усунення невідповідностей;
- документально підтверджена упевненість стосовно безпеки продуктів, що виробляються – це може стати у нагоді в разі судових розглядів у процесі аналізу претензій.

*Зовнішні переваги впровадження системи НАССР на молочних підприємствах:*

- створення репутації виробника якісної продукції;
- зростання довіри споживачів до продукції;
- підвищення інвестиційної привабливості компанії;
- можливості виходу на міжнародні ринки і розширення існуючих вітчизняних ринків збуту;
- переваги в ході участі у важливих тендерах;
- зниження числа реклаमाцій завдяки стабільній якості продукції;
- підвищення конкурентоспроможності продукції на ринку, здатність витримати конкуренцію на зарубіжному ринку. Впровадження НАССР на підприємстві – надійне свідчення того, що виробник забезпечує усі умови, що гарантують стабільний випуск безпечної продукції.

*Опис молочного десерту з порошком моркви. Складання його специфікації. Встановлення та опис очікуваного використання молочного продукту*

За органолептичними показниками молочний десерт (пудинг) з порошком моркви має відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 2.3.5.1.

*Таблиця 2.3.5.1. Органолептичні показники молочного десерту з порошком моркви*

Найменування показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Без пошкоджень та правильної форми
Колір	Світло жовтий з невеликим вкрапленнями порошку моркви
Запах	Властивий для молочного пудингу, з легким ароматом ваніліну
Смак	Солодкий, властивий молочному пудингу з присмаком ваніліну та легким присмаком моркви
Консистенція	Однорідна, щільна, желеподібна, з невеликим вкрапленнями порошку моркви

За фізико-хімічними показниками молочний десерт (пудинг) з порошком моркви повинен відповідати вимогам наведеним у таблиці 2.3.5.2.

*Таблиця 2.3.5.2. Фізико-хімічні показники десерту з порошком моркви*

<i>Назва показника</i>	<i>Норма</i>
Масова частка вологи, %	68,0
Активна кислотність (рН)	6,54
Масова частка сахарози, %, не більше ніж	5
Кислотність титрована, %, °Т, у межах	Від 150 до 230
Фосфатаза	Відсутня
Температура під час випуску з підприємства-виробника, °С, не більше ніж	6

За мікробіологічними показниками молочний десерт (пудинг) з порошком моркви має відповідати вимогам наведеним у таблиці 2.3.5.3.

*Таблиця 2.3.5.3. Мікробіологічні показники молочного десерту з порошком моркви*

<i>Найменування показника</i>	<i>Норма</i>
Бактерії групи кишкової палички (коліформи) в 0,001 г продукту	Не дозволено
Кількість пліснявих грибів в 1 г продукту, КУО, не більше ніж	50
Кількість дріжджів в 1 г продукту, КУО, не більше	100
Патогенні мікроорганізми, у тому числі сальмонели в 25 г продукту	Не дозволено

За показниками безпеки молочний десерт (пудинг) з порошком моркви має відповідати вимогам наведеним у таблиці 2.3.5.4.

*Таблиця 2.3.5.4. - —Гранично допустимі рівні токсичних елементів і мікотоксинів молочного десерту з порошком моркви*

<i>Назва показника</i>	<i>Допустимий рівень, мг/кг, не більше</i>
Токсичні елементи:	0,3
Свинець	0,2
Кадмій	0,2
Миш'як	0,02
Ртуть	4,0
Мідь	50,0
Цинк	
Мікотоксини:	Недоп. (<0,001)
Афлатоксин В1	0,0005
Афлатоксин М1	

Маркування молочного десерту з порошком моркви має відповідати вимогам ДСТУ 4518, а спожиткове пакування містити такі позначення:

- назву продукту (власну назву — за наявності);
- вид молочного десерту (пудингу) з порошком моркви із зазначенням масової частки жиру;

- назву, повну адресу і номер телефону підприємства-виробника та місце виготовлення;
- товарний знак виробника (за наявності);
- масу нетто одиниці пакування, г (кг) або об'єм, см<sup>3</sup> (дм<sup>3</sup>);
- склад продукту у порядку переваги складників;
- харчову (поживну) цінність (вміст білків, жирів, вуглеводів) та енергетичну цінність (калорійність) на 100 г продукту
- кінцеву дату споживання «Вжити до» або дату виробництва (число, місяць, рік) та строк придатності. Якщо строк придатності зазначено з урахуванням години, то дата виготовлення повинна складатися з години, числа, місяця року;
- умови зберігання;
- номер партії;
- позначення стандарту;
- штриховий код EAN згідно з ДСТУ 3147 (за необхідності).

Було створено форму опису молочного десерту з порошком моркви, яка наведена нижче у таблиці 2.3.5.5.

Таблиця 2.3.5.5. Форма опису продукту

Форма опису продукту	
Вид та офіційна назва продукції	Молочний пудинг з порошком моркви
Категорія продукції	Молочні десерти
Позначення та назва законодавчих норм, документів, які встановлюють вимоги до безпеки продукції	ДСТУ 3718:2007 Концентрати харчові. Солодкі страви. Желе, муси, пудинги, концентрати молочні. Загальні технічні умови
Склад продукту	молоко знежирене, порошок моркви, цукор, молоко сухе незбиране та знежирене, крохмаль, агар, ванілін, вода
Біологічні характеристики, які стосуються безпеки продукту	<i>Мікробіологічні показники:</i> БГКП (колі форми) в 0,001 г. продукту – не дозволено; к-сть пліснявих грибів в 1 г. продукту – не більше ніж 50 <sup>1</sup> КУО; патогенні м/о, у т. ч. сальмонели в 25 г. продукту – не дозволено.
Хімічні та фізичні характеристики, які	<i>Масова частка вологи, %</i> 68,0 <i>Активна кислотність (pH)</i> 6,54 <i>Масова частка сахарози, %, не більше ніж</i> 5

стосуються безпечності продукту	<i>Кислотність титрована, %, °Т, у межах Від 150 до 230 Фосфатаза Відсутня Температура під час випуску з підприємства-виробника, °С, не більше ніж 6 Вміст токсичних елементів і мікотоксинів, мг/кг, не більше ніж: свинець – 0,3; кадмій – 0,2; миш'як – 0,2; ртуть – 0,02; мідь – 4,0; цинк – 50,0; афлатоксин В1 – не допускається (&lt;0,001); афлатоксин М1 – 0,0005.</i>
Строк придатності до споживання	7 діб за температури +2...+6°C
Умови зберігання	Зберігати в холодильних умовах при температурі +2...+6°C. Уникати прямого сонячного світла. Зберігати в герметичній упаковці.
Пакування	Еколін, маса - 180 г. Розмір упаковки: 10,0×7,5×2,5 см Розмір ящика: 21,0×6,8×16,2 см Кількість у ящику: 8 шт.
Маркування стосовно безпечності продукту	Маркування в спожитковій тарі повинне містити такі позначення: власну назву; загальну назву продукту, номінальну масу нетто, г; склад продукту із зазначенням переліку назв складників; інформаційні дані про харчову та енергетичну цінність у 100 г продукту; кінцевий термін реалізації чи дату виготовлення і термін придатності до споживання; умови зберігання; позначення цього стандарту; найменування та адресу виробника і місце виготовлення; назву країни-виробника; товарний знак); штриховий код згідно з ДСТУ 3147
Методи розповсюдження (реалізації) продукції	У оптовій та роздрібній торгівлі
Використання за призначенням	Призначений для безпосереднього вживання в їжу та виробництва інших харчових продуктів
Можливе використання не за призначенням	Елемент дизайну, декорації
Передбачувані споживачі	Усі групи населення
Уразливі групи споживачів	Особи, схильні до алергій; Особи з непереносимістю лактози; Діабетики; Люди з харчовими обмеженнями (вегани, вегетеріанці)
Дата _____ Затвердив <u>Валентин ІЛЛЯШЕНКО</u>	

Опис сировини, інгредієнтів та допоміжних матеріалів, які використовуються для виробництва молочного пудингу з порошком моркви наведені в таблиці 2.3.5.6.

**Таблиця 2.3.5.6. Опис сировини, інгредієнтів, пакувальних матеріалів**

*Назва продукту:* молочний десерт (пудинг) з порошком моркви

Сировина	Нормативний документ	Пакувальний матеріал	Нормативний документ	Інгредієнти	Нормативний документ
Молоко знежирене	ДСТУ 2661:2010 Молоко коров'яче питне. Загальні технічні умови	Еколін	ТУ У 22.1-36264565-001:2011 «Матеріали пакувальні з друкованою інформацією»	Цукор білий кристалічний	ДСТУ 4623:2023 «Цукор білий. Технічні умови»
		Картоні коробки	ДСТУ 645-2002 «Папір і картон, що контактують з харчовими продуктами»	Молоко сухе незбиране та знежирене	ДСТУ 4273:2015 Молоко та вершки сухі. Загальні технічні умови
				Порошок моркви	Згідно з чинною нормативною документацією
				Крохмаль	ДСТУ 4380:2005 Крохмаль модифікований. Загальні технічні умови
				Агар	Згідно з чинною нормативною документацією
				Ванілін	Згідно з чинною нормативною документацією

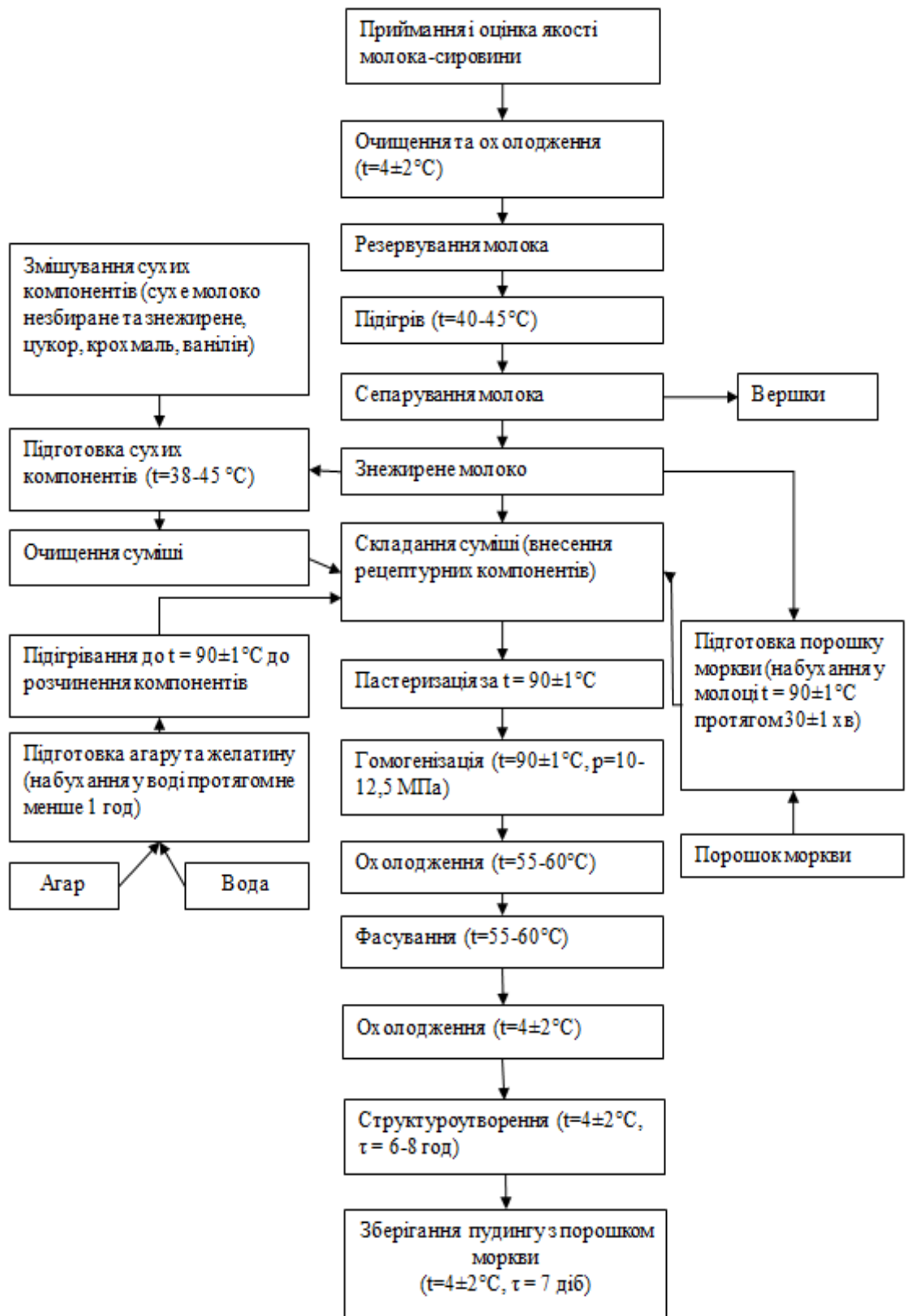
Дата \_\_\_\_\_

Затвердив Валентин ІЛЛЯШЕНКО

*Представлення технологічної схеми виробництва молочного десерту (пудингу) з порошком моркви та її опис*

Технологія виробництва молочного десерту (пудинг) з порошком моркви з м.ч.ж. 1,0% здійснюється наступним чином: всі сухі компоненти змішували та розчиняли в підігрітому до 38-45 ° С знежиреному молоці. Агар попередньо піддавали набуханню протягом однієї години у воді (яка передбачена рецептурою) з наступним підігрівом до температури 90±2°C до повного розчинення. Всі компоненти змішували та фільтрували. До молочного десерту вносили порошок моркви від 1% до 4% із кроком 1. Порошок моркви змішували із знежиреним молоком у співвідношенні 1:4, витримували за температури 90±1 °С протягом 30±1 хв , після чого підготовлений порошок моркви з'єднували з продуктом. Суміш ретельно перемішували та підігрівали до 90±1°C витримували за цієї температури не менше 50-60 с, і гомогенізували за тиску 10-12,5 МПа. Гомогенізовану суміш охолоджується до температури 60-55°C та фасують за температури 60-55°C. Молочний пудинг охолоджували до температури 4±2°C й витримували за температури (4±2)°C для стабілізації структури продукту протягом не менше 6-8 год. Готовий продукт зберігали за температури 4±2°C.

Параметрична схема виробництва молочного десерту (пудингу) з порошком моркви, яка наведена на рис. 2.3.5.1.



*Рис. 2.3.5.1- Технологічна схема виробництва молочного десерту (пудингу) з порошком моркви*

*Аналіз ризиків під час виробництва молочного десерту (пудингу) з порошком моркви*

Після складання переліку всіх біологічних, хімічних та фізичних небезпечних чинників, які можуть виникнути на кожному етапі (ідентифікація небезпечних факторів), починаючи з первинного виробництва та закінчуючи місцем споживання, робоча група НАССР оцінила ризик та потенційну значущість кожного небезпечного чинника, розглянувши ймовірність виникнення і важкість наслідків.

Оцінювання ступеня виникнення небезпечного чинника здійснюється за допомогою матриці оцінювання, яка наведена в таблиці 2.3.5.7.

*Таблиця 2.3.5.7. Матриця оцінювання небезпечних чинників*

Ймовірність виникнення небезпечного чинника	Тимчасовий дискомфорт, відсутність апетиту, пригніченість 1 бал	Занедужання без наслідків на термін до кількох днів 2 бали	Втрата працездатності на термін до 10 днів 3 бали	Втрата працездатності на термін до 1 місяця, можливі хронічні наслідки 4 бали
Майже неможливо 1 бал	1 Незначний	2 Незначний	3 Незначний	4 Допустимий
Малоймовірно 2 бали	2 Незначний	4 Допустимий	6 Допустимий	8 Значний
Ймовірно 3 бали	3 Незначний	6 Допустимий	9 Значний	12 Критичний
Дуже ймовірно 4 бали	4 Допустимий	8 Значний	12 Критичний	16 Критичний

За допомогою цієї матриці робимо оцінку суттєвості небезпечного чинника (таблиця 2.3.5.8.)

*Таблиця 2.3.5.8. Оцінка суттєвості небезпечного чинника*

Бал	Оцінка	Дія
1-3	незначний	Програми-передумов = базові програми
4-6	допустимий	

8-9	значний	Операційна програма передумов або ККТ
12-16	критичний	

Визначення критичних контрольних точок (ККТ) можна спростити скориставшись «деревом рішень» (рис.). Використання даного методу передбачає послідовні відповіді на систематизований перелік із чотирьох питань. Це призначено для об'єктивного оцінення вимог встановлення ККТ для контролювання визначеного небезпечного чинника у межах певної операції технологічного процесу. Аналіз потенційних небезпек наведено в табл. 2.3.5.9.

Таблиця 2.3.5.9. Аналіз потенційних небезпек

Етапи процесу		Небезпеки				Регулювальні дії	
№	Етап	Небезпеки	Вр	В	Р		
1	Приймання молока та підготовка його до приготування суміші	Б	Виникнення забруднення через зберігання молока при вищих температурах (Salmonella або Escherichia coli)	2	3	6	ОПП щодо контролю за сировиною
		Ф	Потрапляння сторонніх домішок, деталей від апаратів	1	2	2	Програма «Монтаж обладнання та технічне обслуговування» (детальний контроль за справністю обладнання, яке контактує з сировиною)
2	Приймання рецептурних інгредієнтів та підготовка їх до внесення:						
	Цурок	Б	пліснява, дріжджі, БГКП, патогенна м/о, МАФМ	2	2	4	Програма «Приймання/зберігання/транспортування» (контроль за процесом зберігання)

							сировини)
		Х	токсичні елементи (свинець, миш'як, ртуть, кадмій)	1	2	2	Програма «Гігієна навколишнього середовища та технологічного обладнання» (контроль за сировиною)
		Ф	Потрапляння сторонніх домішок, каміння	2	1	2	Програма «Монтаж обладнання та технічне обслуговування» (детальніший контроль за ситом для просіювання)
	Сухе молоко	Б	Виникнення забруднення через зберігання сухого молока при вищих температурах (Salmonella або Escherichia coli)	2	3	6	ОПП щодо контролю за сировиною
		Ф	Потрапляння сторонніх домішок, деталей від апаратів	1	2	2	Програма «Монтаж обладнання та технічне обслуговування» (детальний контроль за справністю обладнання, яке контактує з сировиною)
	Порошок моркви	Б	Ріст мікрофлори	3	2	6	ОПП щодо контролю за проведенням процесу
		Х	Залишки важких металів через недостатнє очищення	1	2	2	Програма «Гігієна навколишнього середовища та технологічного обладнання» (контроль за сировиною)
		Ф	Залишк, сторонніх домішок	2	1	2	Програма «Монтаж обладнання та технічне обслуговування» (детальніший

							контроль за ситом для просіювання)
	Агар	Б	КМАФАМ, БГКП, патогенні мікроорганізми ( <i>Salmonella</i> )	3	2	6	ОПП щодо контролю за проведенням процесу
		Х	Залишки важких металів через недостатнє очищення та сульфїтної кислоти	1	2	2	Програма «Гігієна навколишнього середовища та технологічного обладнання» (контроль за сировиною)
		Ф	Сторонні домішки	2	1	2	Програма «Монтаж обладнання та технічне обслуговування» (детальніший контроль за ситом для просіювання)
3	Набухання агару	Б	Ріст мікрофлори	3	2	6	ОПП щодо контролю за проведенням процесу
		Х	Наявність залишків миючих засобів	1	2	2	Програма «Гігієна навколишнього середовища та технологічного обладнання» (більша увага для очищення і санітарного стану обладнання)
		Ф	Потрапляння сторонніх предметів під час завантаження інгредієнтів (прикраси, нігті працівника)	1	1	1	Програма підготовки персоналу та медичне забезпечення робітників (контроль за зняттям усіх прикрас та накладних нігтів працівників, які входять у зону виробництва)
4	Підігрівання	Б	Ріст мікрофлори	3	2	6	ОПП щодо контролю за проведенням процесу
5	Пастеризація суміші	Б	Вегетативні патогени, спорові	5	2	8	<b>Встановлення ККТ</b>

			мікроорганізми				
6	Гомогенізація суміші	Б	Вегетативні патогени	2	4	2	ПП щодо очистки обладнання, яка передбачає його очистку, санітарну обробку
7	Охолодження суміші	Б:	МАФАНМ	1	3	3	ПП щодо очистки обладнання, яка передбачає його очистку, санітарну обробку
		Х	Залишки миючих засобів	2	1	2	ПП щодо обслуговування очистки обладнання ПП щодо безпеки води
8	Приготування суміші молочного десерту (пудингу) з порошком моркви	Б	Залишки мікроорганізмів на обладнанні для приготування молочного десерту (пудингу) з порошком моркви	3	2	6	ОПП щодо контролю за проведенням процесу
		Х	Залишки мийних засобів при неякісному очищенні обладнання для приготування молочного десерту (пудингу) з порошком моркви	2	2	4	Програма «Гігієна навколишнього середовища та технологічного обладнання» (більша увага для очищення і санітарного стану обладнання)
		Ф	Потрапляння сторонніх предметів під час завантаження інгредієнтів (прикраси, нігті працівника)	1	1	1	Програма підготовки персоналу та медичне забезпечення робітників (контроль за зняттям усіх прикрас та накладних нігтів працівників, які входять у зону виробництва)
9	Фасування молочного десерту	Б	Залишки мікроорганізмів у	2	2	4	Програма «Догляд і санітарно-

	(пудингу) з порошком моркви у полістиролові стаканчики з фольговою кришкою-покриттям масою 100 г		фасувальному автоматв через недостатне очищення (Aspergillus і Penicillium)				профілактичні заходи» (контроль за якісним очищенням обладнання)
		Х	Залишки мийних засобів при неякісному очищенні устаткування	1	1	1	Програма «Догляд і санітарно-профілактичні заходи» (більша увага для очищення та дезінфекції обладнання)
		Ф	Потрапляння частин упаковки до продукту	2	1	2	Програма «Монтаж обладнання та технічне обслуговування»
10	Пакування	Б	Виявлення патогенної мікрофлори від брудної упаковки (Salmonella, Listeria monocytogenes)	2	2	4	Програма «Приймання, зберігання, транспортування» (контроль постачальника упаковки)
		Х	Залишки мийних та дезінфікуючих засобів через неякісне очищення пакувальної машини	1	1	1	Програма «Догляд і санітарно-профілактичні заходи» (більша увага для очищення та дезінфекції обладнання)
		Ф	Потрапляння частин упаковки до продукту	2	1	2	Програма «Монтаж обладнання та технічне обслуговування»
11	Структурутворення молочного десерту (пудингу) з порошком моркви	Б	Виникнення забруднення через недостатнє охолодження йогуртового пудингу, що може стати місцем для розвитку мікроорганізмів	4	2	8	<b>Встановлення ККТ</b>
		Х	Залишки мийних засобів при неякісному очищенні устаткування	1	1	1	Програма «Догляд і санітарно-профілактичні заходи» (більша увага для очищення та дезінфекції обладнання)

12	Зберігання готового продукту	Б	Ріст вегетативних патогенів	2	2	2	ПП щодо очистки обладнання ПП щодо контролю температури
		Х	Забруднення залишками очищувальних та гігієнічних засобів	2	2	2	

В таблиці 2.3.5.10. наведено перелік запобіжних дій кожного ідентифікованого небезпечного фактора, тобто заходи, які потрібно запровадити на кожному етапі технологічного процесу, де має місце небезпечний фактор.

Таблиця 2.3.5.10. Перелік запобіжних дій

Назва продукту: <i>молочний десерт (пудинг) з порошком моркви</i>	Запобіжні дії
Ідентифікований небезпечний чинник	Процедура запобіжної дії
Сировина та матеріали, інгредієнти	
Молоко – неправильне зберігання сировини, забруднення на підприємстві, потрапляння небезпечних фізичних забруднювачів таких як скло, пластик чи метал	Перевірка, технологічної інструкції, перевірка журналу контролю миття обладнання дотримання температурних режимів, перевірка у зовнішніх лабораторіях з відповідною періодичністю.
Сухе молоко – неправильне зберігання та транспортування сировини, забруднення на виробництві, потрапляння небезпечних фізичних забруднювачів таких як скло, пластик чи метал	Вимоги до постачальників щодо дотримання правил санітарної гігієни при транспортуванні. Огляд товаросупровідної документації, ДСТУ 7515:2014, підтвердження від постачальників, що продукт відповідає вимогам якості. Перевірка у лабораторіях з певною періодичністю
Цурок - неправильне зберігання сировини, потрапляння небезпечних фізичних забруднювачів таких як скло, пластик чи метал	Вимоги до постачальників щодо дотримання правил санітарної гігієни при транспортуванні. Перевірка товаросупровідної документації, перевірка умов зберігання на підприємстві. Вибір надійного постачальника
Агар – неправильне зберігання сировини, потрапляння небезпечних	Вимоги до постачальників щодо дотримання правил санітарної гігієни

фізичних забруднювачів таких як скло, пластик чи метал	при транспортуванні. Перевірка товаросупровідної документації, перевірка умов зберігання на підприємстві. Вибір надійного постачальника
Порошок моркви - неправильне зберігання сировини, потрапляння небезпечних фізичних забруднювачів таких як скло, пластик чи метал	Вимоги до постачальників щодо дотримання правил санітарної гігієни при транспортуванні. Перевірка товаросупровідної документації, перевірка умов зберігання на підприємстві. Вибір надійного постачальника
<b>Етапи виробничого процесу</b>	
Приймання молока та підготовка його до приготування суміші - недотримання температурних режимів, потрапляння небезпечних фізичних та механічних домішок процедур миття та дезінфекції обладнання	Перевірка дотримання технологічного процесу – підготовка інгредієнтів, перевірка дотримання процедур миття та дезінфекції обладнання, перевірка стану обладнання
Підготовка агару - потрапляння небезпечних фізичних та механічних домішок, недотримання умов зберігання	Вимоги до постачальників щодо дотримання правил санітарної гігієни при транспортуванні. Перевірка товаросупровідної документації, перевірка умов зберігання на підприємстві. Вибір надійного постачальника
Пастеризація - недотримання температурних режимів, недотримання процедур миття та дезінфекції обладнання, наявність патогенної мікрофлори через наявність на поверхні обладнання.	Перевірка дотримання технологічного процесу – охолодження, перевірка дотримання процедур миття та дезінфекції обладнання (ОПП), перевірка стану обладнання
Охолодження - недотримання температурних режимів, потрапляння небезпечних фізичних та механічних домішок, недотримання процедур миття та дезінфекції обладнання, наявність патогенної мікрофлори через наявність на поверхні обладнання.	Перевірка дотримання технологічного процесу – охолодження, перевірка дотримання процедур миття та дезінфекції обладнання (ОПП), перевірка стану обладнання
Приготування суміші молочного десерту (пудингу) з порошком моркви - недотримання температурних	Перевірка дотримання технологічного процесу – змішування йогуртуз підготовленими

режимів, потрапляння небезпечних фізичних та механічних домішок процедур миття та дезінфекції обладнання	рецептурними компонентами, перевірка дотримання процедур миття та дезінфекції обладнання (ПП), перевірка стану обладнання
Фасування молочного десерту (пудингу) з порошком моркви у полістиролові стаканчики з фольговою кришкою-покриттям масою 100 г - потрапляння небезпечних фізичних та механічних домішок, недотримання процедур миття та дезінфекції обладнання, неякісне виконання даного процесу	Журнал кількості браку. Виконання процедур миття та дезінфекції обладнання. Виконання санітарногігієнічних умов зберігання пакувальних матеріалів. Перевірка стану (цілісності) пакувального матеріалу, контроль санітарно-гігієнічного стану виробничого обладнання та приміщення. (ПП)
Структурування молочного десерту (пудингу) з порошком моркви - недотримання температурних режимів, потрапляння небезпечних фізичних та механічних домішок, недотримання процедур миття та дезінфекції обладнання, наявність патогенної мікрофлори через наявність на поверхні	Перевірка дотримання технологічного процесу – охолодження, перевірка дотримання процедур миття та дезінфекції обладнання (ОПП), перевірка стану обладнання
Пакування - потрапляння небезпечних фізичних та механічних домішок, недотримання процедур миття та дезінфекції обладнання, неякісне виконання даного процесу.	Журнал кількості браку. Виконання процедур миття та дезінфекції обладнання. Виконання санітарногігієнічних умов зберігання пакувальних матеріалів. Перевірка стану (цілісності) пакувального матеріалу, контроль санітарно-гігієнічного стану виробничого обладнання та приміщення. (ПП)

Настанова Комісії Кодекс Аліментаріус визначає ККТ як «етап, на якому контроль можливий та суттєвий для запобігання або усунення небезпечних факторів для харчових продуктів, або зменшення їх до прийняттого рівня». Критичною контрольною точкою може бути сировина, виробнича практика, місце розташування харчового підприємства та його приміщень, процедури, склад продукту чи технологічний процес, де можливе

застосування заходів, для того щоб запобігти або мінімізувати вплив небезпечних факторів на безпечність харчового продукту.

Кожний план НАССР включає процедури перевірки окремих ККТ та всього плану загалом. Плани НАССР уможливають їх розвиток та поліпшення у міру накопичення нової інформації, досвіду. Періодично проведена перевірка допомагає поліпшувати план фіксуючи та долаючи слабкі сторони в системі, а також усуваючи не результативні та контрольні заходів. Діяльність із перевірки включає: підтвердження плану НАССР; внутрішні аудити системи НАССР; калібрування обладнання; цільовий відбір та випробування зразків.

Для визначення всіх потенційно небезпечних факторів, які мають місце на будь-яких стадіях виробництва молочного десерту (пудингу) з порошком моркви використовують «дерево рішень» (рис. 2.3.5.2.).

Ідентифікацію небезпек проводять надаючи кожному небезпечному фактору певного шифру. Наприклад, якщо на I етапі технологічного процесу виробництва виявлено фізичний фактор, то ідентифікувати його потрібно ІФ, якщо фізичний і два хімічних, то ІФ2Х. Результати ідентифікації небезпечних факторів наведено в таблиці 2.3.5.11.

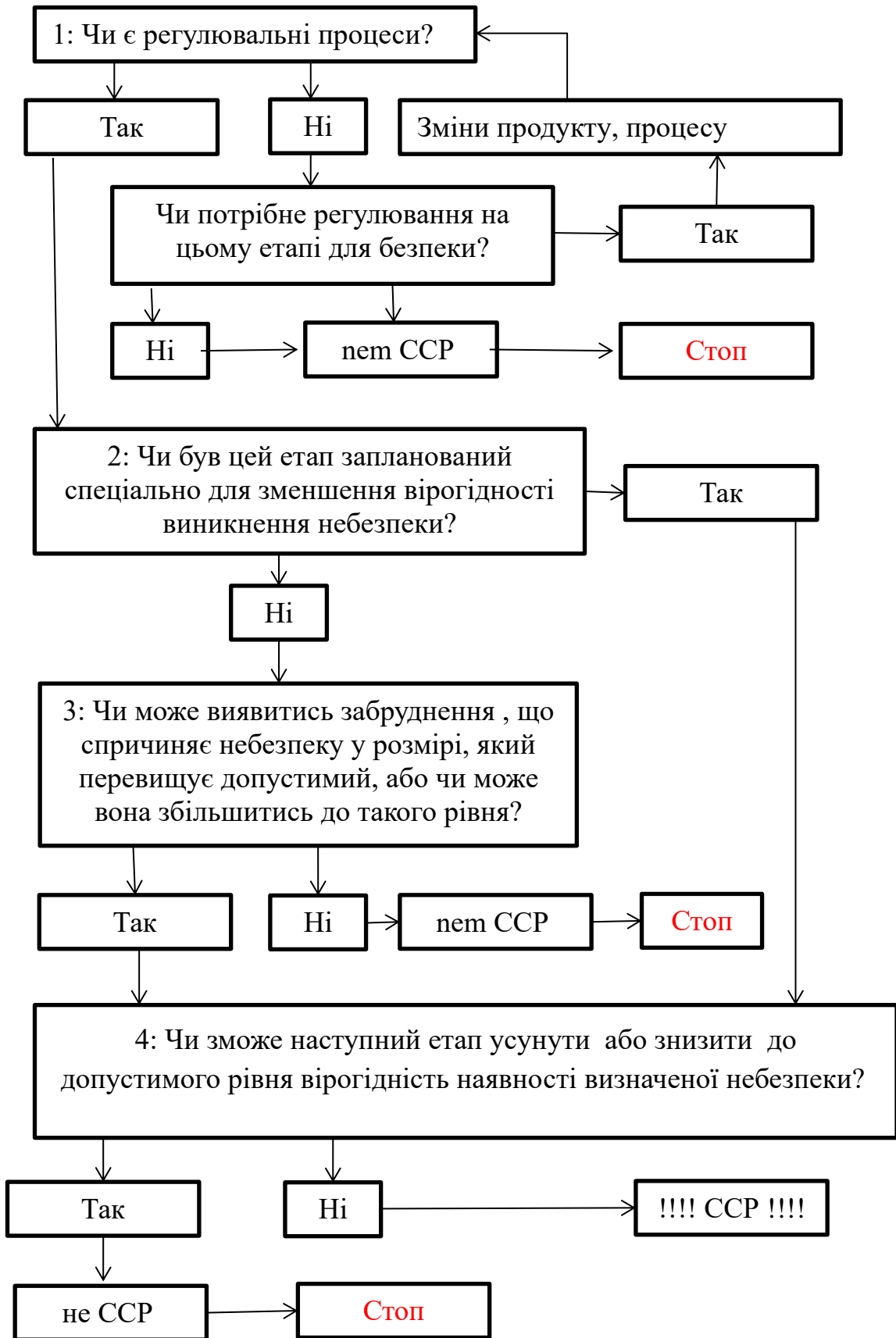


Рис. 2.3.5.2- Дерево прийняття рішень

Таблиця 2.3.5.11. Ідентифікація критичних контрольних точок

Вхідний матеріал/ Етап процесу	Позначення ідентифікованої небезпечності (Х, Б, Ф)	Найменування ідентифікованої небезпечності	Відповіді на запитання «дерева прийняття рішень»				Номер ККТ
			Запитання 1	Запитання 2	Запитання 3	Запитання 4	
Приймання молока та підготовка його до приготування суміші	Б	Виникнення забруднення через зберігання молока при вищих температурах (Salmonella або Escherichia coli)	Так	Ні	Ні	-	Не є ККТ
	Ф	Потрапляння сторонніх домішок, деталей від апаратів	Так	Ні	Ні	-	Не є ККТ
Приймання рецептурних інгредієнтів та підготовка їх до внесення:							
Цукор	Б	Розвиток дріжджів від збільшення вологості	Так	Ні	Ні	-	Не є ККТ
	Ф	Потрапляння сторонніх домішок, каміння	Так	Ні	Так	Так	Не є ККТ
Порошок моркви	Х	Залишки важких металів через недостатнє очищення	Так	Ні	Ні	-	Не є ККТ
	Ф	Залишки сторонніх домішок	Так	Ні	Ні	-	Не є ККТ
Сухе молоко	Б	Виникнення забруднення через зберігання сухого молока при вищих температурах	Так	Ні	Ні	-	Не є ККТ

		(Salmonella або Escherichia coli)						
	Ф	Потрапляння сторонніх домішок, деталей від апаратів	Так	Ні	Ні	-	Не є ККТ	
Агар	Б	КМАФАМ, БГКП, патогенні мікроорганізми (Salmonella)	Так	Ні	Ні	-	Не є ККТ	
	Х	Залишки важких металів через недостатнє очищення та сульфїтної кислоти	Так	Ні	Ні	-	Не є ККТ	
	Ф	Сторонні домішки						
Набухання агару	Б	Рїст мікрофлори	Так	Так	Ні	-	Не є ККТ	
	Х	Наявність залишків миючих засобів	Так	Ні	Ні	-	Не є ККТ	
Підігрівання	Б	Рїст мікрофлори	Так	Так	Ні	-	Не є ККТ	
Пастеризація суміші	Б	Вегетативні патогени, спорові мікроорганізми	Так	Так	-	-	<b>ККТ-1 Б</b>	
Гомогенізація суміші	Б	Вегетативні патогени	Так	Ні	Так	Так	Не є ККТ	
Охолодження суміші	Б:	МАФАНМ	Так	Ні	Ні	-	Не ККТ	
	Х	Залишок и миючих засобів	Так	Ні	Ні	-	Не ККТ	
Приготування суміші молочного десерту (пудингу) з порошком моркви	Б	Залишки мікроорганїзмів на обладнанні для приготування молочного десерту (пудингу) з порошком моркви	Так	Ні	Ні	-	Не ККТ	
	Х	Залишки мийних засобів при неякісному очищенні обладнання для	Так	Ні	Ні	-	Не ККТ	

		приготування молочного десерту (пудингу) з порошком моркви					
	Ф	Потрапляння сторонніх предметів під час завантаження інгредієнтів (прикраси, нігті працівника)	Так	Ні	Ні	-	Не є ККТ
Фасування молочного десерту (пудингу) з порошком моркви полістиролові стаканчики з фольговою кришкою-покриттям масою 100 г	Б	Залишки мікроорганізмів у фасувальному автоматі через недостатнє очищення ( <i>Aspergillus</i> і <i>Penicillium</i> )	Так	Ні	Так	Так	Не є ККТ
	Х	Залишки мийних засобів при неякісному очищенні устаткування	Так	Ні	Ні	-	Не є ККТ
	Ф	Потрапляння частин упаковки до продукту	Так	Ні	Ні	-	Не є ККТ
Пакування	Б	Виявлення патогенної мікрофлори від брудної упаковки ( <i>Salmonella</i> , <i>Listeria monocytogenes</i> )	Так	Ні	Ні	-	Не є ККТ
	Х	Залишки мийних та дезінфікуючих засобів через неякісне очищення пакувальної машини	Так	Ні	Ні	-	Не є ККТ
	Ф	Потрапляння частин упаковки до продукту	Так	Ні	Ні	-	Не є ККТ
Структурутворення молочного десерту (пудингу) з порошком моркви	Б	Виникнення забруднення через недостатнє охолодження молочного десерту	Так	Так	-	-	<b>ККТ-2 Б</b>

		(пудингу) з порошком моркви, що може стати місцем для розвитку мікроорганізмів					
	X	Залишки мийних засобів при неякісному очищенні устаткування	Так	Ні	Ні	-	Не є ККТ
Зберігання готового продукту	Б	Ріст вегетативних патогенів	Так	Ні	Ні		Не ККТ
	X	Забруднення залишками очищувальних та гігієнічних засобів	Так	Ні	Ні	-	Не ККТ

При виробництві молочного десерту (пудингу) з порошком моркви, потенційна небезпека виявлена на процесі пастеризації. Критичною граничною величиною буде температура, яка має зберігатись на рівні 90 °С, витримка - 50 ... 60 с для максимального знищення сторонньої мікрофлори. Також потенційна небезпека виявлена на процесі структуроутворення молочного десерту (пудингу) з порошком моркви, і критичною граничною величиною буде температура, яка має зберігатись на рівні  $4\pm 2$  °С з витримкою 6 ... 8 год.

Таблиця 2.3.5.12. План НАССР для виробництва молочного десерту (пудингу) з порошком моркви

Етап виробничого процесу	Небезпечний чинник	№ ККТ	Критичні межі показники в КТК	Моніторинг					Коригувальна дія/ Відповідальна особа	Протокол НАССР (документи)
				Що?	Як?	Де?	Періодичність?	Хто?		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Пастеризація суміші	БГКП, МАФАН М	<b>ККТ 1Б</b>	90 °С, витримка - 50 ... 60 с	Температура пастеризації	Дисплей реєстратора LOGOSCREEN 500 cf, термометр	Візуально за показником дисплею реєстратора LOGOSCREEN N 500 cf, та термометра	Термограма на протязі всього процесу пастеризації, журнал щогодини	Апаратник пастеризації та охолодження молока, майстер цеху	При зниженні температури пастеризації автоматично включається зворотній клапан. При несправності зворотнього клапану апаратник ОПУ зупиняє установку, повідомляє майстра, начальника ЛКВ, заст. директора по виробництву та інженера-енергетика. Слюсар КВПіА перевіряє і	Записи в журналах: Журнал контролю роботи пастеризатора, Журнал контролю температурних режимів пастеризації молока, Журнал контролю виробництва молочного десерту (пудингу) з порошком моркви, Журнал мікробіологічного контролю виробництва сирів,

									вияснює причину.	Технологічний журнал виробництва молочного десерту (пудингу) з порошком моркви, Перелік засобів вимірювальної техніки, які перебувають в експлуатації та підлягають повірці
Структуроутворення молочного десерту (пудингу) з порошком моркви	Виникнення забруднення через недостатнє охолодження продукту	<b>К К Т - 2Б</b>	4±2 °С з витримкою 6 ... 8 год	Температура охолодження	На моніторингові датчики	За допомогою датчиків і візуального контролю їх показників	Моніторинг ведеться постійно, доступ до показників є завжди	Оператор лінії виробництва, майстер цеху	Перевіряти відповідність показників, слідкувати за дотриманням відповідної температури. Відповідальна особа - Оператор лінії.	Журнал роботи обладнання, в якому вказуються режими роботи обладнання. Записи ведуться кожні 30 хв. Журнал контролю температурних режимів охолодження

## 2.4. Підбір технологічного обладнання

При підборі технологічного обладнання необхідно передбачити прогресивні машини і апарати безперервної дії, що забезпечать ефективну безперервну роботу підприємства, кращі умови праці і низьку собівартість продукції що випускається, а також повне використання сировини і завантаження обладнання на повну продуктивність.

Також при розрахунку технологічного обладнання необхідно передбачити нові, модернізовані, високопродуктивні та прогресивні машини і апарати безперервної дії, забезпечити механізацію виробничих процесів.

### *Приймальне відділення*

На молокозавод надходить 20 000 кг молока за зміну, враховуючи те, що молокозавод працює в дві зміни, добове надходження молока буде:

$$M_{\text{доб}} = 20\,000 \cdot 2 = 40\,000 \text{ кг};$$

Згідно норм проектування, якщо молокопереробне підприємство приймає менше 40 000 кг молока за добу, приймання молока на такому підприємстві передбачається 3-4 години. Виходячи з цього, кількість молока, що приймається за годину:

$$P_{\text{мол}} = 20\,000 / 4 = 5000 \text{ кг/год};$$

Отже, насос марки 50-ЗЦ7-1-5 продуктивністю 5000 м<sup>3</sup>/год.

Приймання молока відбувається за гатунками, тому насосів беремо два: для молока першого і другого гатунку та вищого гатунку. Лічильники підбираємо такої ж продуктивності як і насоси - 5000 м<sup>3</sup>/год. Марка лічильника СВШ – 5, кількість 2 шт.

Очищення молока проводиться на сепараторах-молокоочисниках Під час роботи сепараторів-молокоочищувачів їх продуктивність знижується на 50%, тому беремо 2 сепаратора-молокоочищувача марки А1-ОДМ-5 потужністю 5000 л/год.

Кількість молока, що підлягає до охолодженню – 50 %, беремо пластинчасту охолоджувальну установку потужністю 5000 л/год ООЛ-5 для

забезпечення синхронності роботи обладнання на ділянці приймання, отже, час охолодження становить 2 год.

Відповідно до норм проектування, кількість молока, що резервується, складає 100% від добового надходження, тобто 40000 кг. На підприємстві встановлюємо 1 резервуар В2-ОХР-50.

#### *Апаратне відділення*

На підігрів перед нормалізацією та сепаруванням направляється 18136,7кг вихідного молока.

Визначаємо фактичний час роботи пастеризаційно-охолоджувальної установки А1-ОКЛ-:

для молока з м.ч.ж. 2,5% (для молока пастеризованого):

$$T_{ф1} = 7822,8 / 5000 = 1,25 \text{ год};$$

для молочного десерту (пудинг) з порошком моркви з м.ч.ж. 1,0%:

$$T_{ф2} = 1897,9 / 5000 = 0,39 \text{ год};$$

для йогурту «Ожина»:

$$T_{ф2} = 315 / 5000 = 0,06 \text{ год} = 4 \text{ хв};$$

для простокваши:

$$T_{ф3} = 8101,0 / 5000 = 1,62 \text{ год};$$

Сумарний час роботи установки А1-ОКЛ-5:

I зміна:  $T = 3,32 \text{ год}$

II зміна  $T = 3,32 \text{ год}$

Синхронно із установкою працюють:

-сепаратор-нормалізатор ОСН-С;

- гомогенізатор А1-ОГМ;

При нормалізації та знежиренні молока незбираного отримуємо вершки, які охолоджуємо на пластинчастому охолоджувачі марки ОСТ-М продуктивністю 3000 кг/год. Пластинчастий охолоджувач працює синхронно до сепаратора марки А1-ОЦР-5. 1439,4 кг вершків резервуються у резервуарі Я1-ОСВ-3 об'ємом 2500 м<sup>3</sup>. Перевіряємо необхідну кількість:

$$N = 3423,5 / 6300 \approx 1 \text{ шт.}$$

*Дільниця незбираномолочної продукції*

Підберемо резервуари для зберігання нормалізованого молока та складання сумішей. Кількість резервуарів визначається за формулою:

$$N_p = M_{\text{норм.сум}} / \epsilon_p$$

Для тимчасового зберігання нормалізованого молока з м.ч.ж. 2,5 % визначаємо кількість необхідних резервуарів:

$$N_p = 6383,4 / 6300 = 2 \text{ шт}$$

Проектую встановити 2 резервуар марки Я1-ОСВ-6,3 об'ємом 6300 см<sup>3</sup>.

Для складання суміші нормалізованої суміші на пудинг з порошком моркви м.ч.ж. 1,0 % визначаємо кількість необхідних резервуарів:

$$N_p = 2012,6 / 2500 = 1 \text{ шт}$$

Проектую встановити резервуар марки Я1-ОСВ-3.

Фасування молока пастеризованого у плівку об'ємом 1000 см<sup>3</sup> приймаємо лінію розливу автомат ПФ-2500 продуктивністю 2500кг/год у кількості 1 шт.

Час фасування молока пастеризованого становить:

$$T_{\text{ф}} = 6383,4 / 2500 = 2 \text{ год. } 5 \text{ хв}$$

Заквашування, сквашування та дозрівання простокваши з м.ч.ж. 2,5% передбачаємо в резервуарах марки Я1-ОСВ-6,3 місткістю 6300 кг. Перевіряємо їх необхідну кількість для виробництва:

простокваши з м.ч.ж. 2,5%:

$$N = 7582,5 * 2 / 6300 = 4 \text{ шт.}$$

Враховуючи час визрівання простокваши з м.ч.ж. 2,5 % потрібно встановити 4 резервуари Я1-ОСВ-6,3 місткістю 6300 кг на виробництво добової кількості.

Розчинення сухих компонентів для виробництва молочного десерту (пудинг) з порошком моркви з м.ч.ж. 1,0% та йогурту «Ожина» з масовою часткою жиру 2,5% проводимо з використанням станції розчинення сухих компонентів. Нормалізацію суміші для виробництва молочного десерту (пудинг) з порошком моркви з м.ч.ж. 1,0% та йогурту «Ожина» проводимо

шляхом змішування рецептурних компонентів в резервуарах Я1-ОСВ-4 місткістю 4000 кг. Визначаємо необхідну кількість:

$$N_{\text{йогур}} = 2535,0 / 4000 \approx 1 \text{ шт};$$

$$N_{\text{пуд}} = 2012,6 / 4000 \approx 1 \text{ шт};$$

Для підготовки рецептурних компонентів при виробництві молочного десерту (пудинг) з порошком моркви з м.ч.ж. 1,0% та йогурту «Ожина» встановлюємо змішувач, фільтр, ваги та просіював встановлюємо у приміщенні для приготування сумішей. Очищення суміші відбувається на фільтрі марки СШ-1,5, потужністю 1500 кг/год. пастеризація суміші здійснюється на трубчастому пастеризаторі марки Т1-ОУН продуктивністю 1500 кг/год. Час роботи установки становить:

$$T_{\text{ф}} = 2535,0 + 2012,6 / 1500 = 3 \text{ год. } 7 \text{ хв.}$$

Гомогенізація суміші відбувається на гомогенізаторі марки А1-ОГМ продуктивністю 1500 кг/год.

Заквашування, сквашування йогурту «Ожина» з м.ч.ж.2,5% передбачаємо в резервуарах марки Я1-ОСВ-4 місткістю 4000 кг. Перевіряємо їх необхідну кількість для виробництва:

Йогурт «Ожина» з м.ч.ж.2,5%:

$$N = 2535,0 / 4000 = 1 \text{ шт.}$$

Фасування молочного десерту (пудинг) з порошком моркви з м.ч.ж. 1,0% у стаканчики об'ємом 100 см<sup>3</sup> приймаємо лінію розливу автомат РL-520КВ продуктивністю 2500кг/год у кількості 1 шт.

Час фасування молока з какао становить:

$$T_{\text{ф}} = 2012,6 / 2500 = 48 \text{ хв}$$

Фасування простокваши та йогурту відбувається в ПСТ бутылка міс. 1,0л.приймаємо фасувальний автомат VISCO-Filpak продуктивністю 80-90 бут/хв у кількості 1 шт.

Час фасування становить:

- Йогурт «Ожина»

$$T_{\text{ф}} = 2535,0 / 2500 = 1 \text{ год. } 3 \text{ хв}$$

- простокваши

$$T_{\phi} = 7582,5 / 2500 = 3 \text{ год. } 1 \text{ хв}$$

Теплову обробку для виробництва сметани з масовою часткою жиру 15 % проводимо на трубчатій пастеризаційній установці марки Т1-ОУН потужністю 1000 кг/год. Визначаємо фактичний час роботи пастеризаційної установки Т1-ОУН для 2425,0 кг вершків на виробництво сметани:

$$T_{\phi_1} = 2425,0 / 1000 = 2 \text{ год } 26 \text{ хв};$$

Для гомогенізації вершків на виробництво сметани з масовою часткою жиру 15 % використовуємо гомогенізатор марки А1-ОГМ, тієї ж продуктивності - 1000 кг/год, оскільки гомогенізатор працює синхронно з пастеризаційною установкою Т1-ОУН. Охолодження до температури заквашування вершків передбачаємо на пластинчастому охолоджувачі марки ООЛ-1,0 потужністю 1000 кг/год.

При виробництві сметани з масовою часткою жиру 15 % заквашування та сквашування 2425,0 кг вершків проводимо в резервуарах марки Я1-ОСВ-4 місткістю 4000 кг. Перевіряємо необхідну кількість:

$$N = 2425,0 / 4000 \approx 1 \text{ шт};$$

Фасування сметани у поліетиленову плівку по 500 см<sup>3</sup> приймаємо фасувальний автомат VISCO-Filpak продуктивністю 60-80 уп/хв у кількості 1 шт.

Час фасування сметани з м.ч.ж. 15 %:

$$T_{\phi} = 2425,0 / 1000 = 2 \text{ год. } 26 \text{ хв}$$

*Зведена таблиця обладнання*

Назва	Тип, марка	Потужність, Кг/год,	Розміри, мм			К-ть одиниць	Площа, м <sup>2</sup>	Загальна площа, м <sup>2</sup>
			Довжин.	Ширина	Висот.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Приймальне відділення								
Насос відцентров.	50-ЗЦ7-1-5	5000	825	365	690	2	0,3	0,6
Лічильник	СВШ-5	5000	787	279	560	2	0,23	0,46
Сепаратор-молокоочишник	А1-ОДМ-5	5000	1300	1050	1550	2	1,37	2,73

Пластинчатая охолоджувач	ООЛ-5	5000	1510	655	1330	2	0,99	2,0
Резервуар	В2-ОХР-50	50000	2500	2135	3460	1	5,33	5,33
Всього								16,49
Апаратне відділення								
Пласт, пастер.-ох. установка	АК-ОКЛ-5	5000	3500	2200	2500	1	7,7	7,7
Сепаратор-нормаліз.	ОСН-С	5000	1080	1010	1450	2	1,1	1,1
Гомогеніз.	А1-ОГМ	5000	1480	1100	1640	1	1,62	1,62
Пласт. охолоджув	ОСТ-М	3000	2000	705	1460	1	1,41	1,41
Резервуар	Я1-ОСВ-3	2500	1426	1640	2500	1	2,3	2,3
Всього								16,13
Цех незбираномолочної продукції								
Трубчат. теплообмін	Т1-ОУН	1500	1500	1250	2300	2	1,9	3,8
Резервуар	Я1-ОСВ-6,3	6300	1526	1740	3000	6	2,65	15,9
	Я1-ОСВ-3	2500	1426	1640	2500	1	2,3	2,3
	Я1-ОСВ-4	4000	1480	1600	2800	4	2,4	9,6
Фільтр	СШ-1,5	1500	500	300	350	1	0,15	0,15
Змішувач	RSН	500	1000	800	750	1	0,8	0,8
Гомогеніз.	А1-ОГМ	1500	1400	1300	1650	2	1,8	3,6
Пласт. охолоджув	ООЛ-2,5	2500	1300	655	1330	1	0,85	0,85
Фасувальний автомат	VISCO-Filpak	80-90 бут/хв	2500	2100	1600	1	5,25	5,25
Фасувальний автомат	PL-520КВ	2500	1480	1900	1480	1	2,8	2,8
Трубчатая пастеризаційна установка	Т1-ОУН	1000	1100	100	2300	1	1,1	1,1
Гомогенізатор	А1-ОГМ	1000	1100	1150	1450	1	1,56	1,26
Пластинчастий охолоджувач	ООЛ-1,0	1000	1300	655	1330	1	0,85	0,85

Фасувальний автомат	VISCO-Filpak	60-80 уп/хв	1000	2100	1600	1	5,25	5,25
Всього								59,8

## 2.5. Сучасні способи миття технологічного обладнання

Для підтримки санітарії на харчовому виробництві регулярно проводяться санітарний контроль, ретельно миється все обладнання за допомогою питної води, яка відповідає стандарту та миючих засобів дозволених МОЗ України до застосування у харчовій промисловості.

### Санітарна обробка трубопроводів

Мийку трубопроводів проводять по закінченню роботи. Трубопроводи миються з розбиранням обладнання – ручним способом і без розбирання циркулярним способом. При циркулярному способі мийку трубопроводів не менше одного разу в п'ять днів розбирають одну із діляниць трубопроводів для бактеріологічної перевірки якості мийки. У випадку незадовільних показників необхідно промити трубопровід вручну.

Мийка нососів проводиться одночасно з мийкою трубопроводів, після чого вони розбираються та додатково миються.

При санітарній обробці трубопроводів використовуються наступні миючі та дезинфікуючі розчини:

- Розчин кальцинованої соди – 1,0-2%
- Розчин каустичної соди – 1-1,5%
- Розчин азотної кислоти – 0,5 1%
- Розчин дезинфіктантів дозволених МОЗ України до застосування у харчовій промисловості згідно з інструкцією заводу виробника,
- Гострий пар 1,5атм.

### Мийка труб циркулюючим способом

- Ділянку труб яка підлягає мийці, відділяють заглушками від решти обладнання, щоб заподігти потраплянню миючих розчинів в продукт,

- Ополіскують всю лінію теплою водою (35-40°C ) до повного видалення залишків молока (3-5хв),
- Знімають всі крани, заглушки, нососи, муфти занурюють в лужний розчин на 10 хв (45-50°C) і промивають окремо вручну в трьох секційній ванні для мийки за допомогою щіток і йоршів в миючому розчині, ополіскують водопровідною водою, дезінфікують шляхом занурення в розчин дезінфіката на час, вказаний в інструкції виробника, ополіскують знову водопровідною водою до повного видалення дезінфіката і ставлять на місце,
  - Підводять лінію до баків з лужним розчином (65-70°C) і миють на протязі 10-15хв,
  - Ополіскують лінію теплою водою (35-40°C) на протязі 5 -7хв до зникнення слідів миючого озчину,
  - Миють лінію розчином кислоти (60-65°C) на протязі 20хв згідно плану мийки ополіскують теплою водою,
  - Дезінфікують лінію:
    1. Розчином дезінфіктантів дозволених МОЗ України до застосування у харчовій промисловості згідно з інструкцією заводу виробника (приймання молока та вершків, відділення по виробництву сиркових виробів, фасування млока)
    2. Пропарюють гострим паром (відділення по виробництву кисломолочних продуктів)
    3. Гарячою водою (90-95°C) на протязі 5-7хв (пастеризаційні установки)
  - ополіскують лінію водопровідною водою до повного видалення дезінфіката.

#### *Мийка труб вручну з розбиранням*

Мийка труб вручну з розбиранням проводиться в наступній послідовності: труби розбирають і доставляють їх у відділ мийки, внутрішню поверхню труби промивають йоржем, а зовнішню щітками, миючим розчином (45-50°C), ополіскують теплою водою (35-40°C) із шлангу до повного видалення миючого розчину, доставляють труби в цех, збирають і

дизинфікують лінію так, як і при циркуляційному способі мийки труб, у випадку застосування дезинфікату, труби ополіскують трубопровідною водою, крани, повороти, муфти, заглушки промивають в 3-х секційній ванні в миючому розчині (45-50°C), ополіскують в чистій воді, дезінфікують шляхом занурення в розчин дезинфікату на час, вказаний в інструкції виробника, ополіскують знову водопровідною водою до повного видалення дезинфікату і ставлять на місце,

#### *Санітарна обробка танків та ванн*

Мийку танків та ванн для збереження сирого та пастеризованого молока, а також інших молочних продуктів проводять після кожного спорожнення.

- Розчин кальцинованої соди – 1,0-1,5%
- Розчин каустичної соди – 0,8-1,0%
- Розчин азотної кислоти – 0,5- 1%
- Розчин дезинфікантів дозволених МОЗ України до застосування у харчовій промисловості згідно з інструкцією заводу виробника,

харчовій промисловості згідно з інструкцією заводу виробника,

#### *Механічний спосіб мийки танків та ванн*

Танк (ванну) відокремлюють від основної магістралі, щоб заподігти потраплянню миючих розчинів в продукт,

Знімають і промивають арматуру і мірне скло промивають в 3-х секційній ванні в миючому розчині (45-50°C), ополіскують в чистій воді, дезінфікують шляхом занурення в розчин дезинфікату,

Обмивають водою поверхню танку, а у випадку забруднення промивають миючим розчином зовнішню поверхню танку,

Приєднують танк до лінії подачі води, дезинфікуючих засобів, миючого розчину,

Промивають через форсунки, які розміщені всередині танку, його внутрішню поверхню в такій послідовності:

1. Водопровідною водою до повного виведення залишків продукту.
2. Циркуляцією гарячого (65-70°C) миючого розчину на протязі 10-

3. Теплою водою до повного видалення слідів миючого розчину
4. Мийка розчином кислоти (60-65°C) згідно плану мийки.

*Дезінфікують внутрішню поверхню танку*

- ✓ Про парення гострим паром на протязі 3-5хв,
- ✓ Циркуляція гарячою водою (90-95°C) на протязі 5-7хв,
- ✓ Циркуляція розчину дезінфектанта ополіскують водопровідною водою до повного видалення дезінфіката.

*Ручний спосіб мийки танків та ванн*

Танк (ванну) відокремлюють від основної магістралі, щоб заподігти потраплянню миючих розчинів в продукт,

Знімають і промивають арматуру і мірне скло промивають в 3-х секційній ванні в миючому розчині (45-50°C), ополіскують в чистій воді, дезінфікують шляхом занурення в розчин дезінфіката,

Обмивають водою поверхню танку, а у випадку забруднення промивають миючим розчином зовнішню поверхню танку,

Промивають внутрішню поверхню танку теплою або водопровідною водою за допомогою шлангу від залишків молока та молокопродуктів,

Промивають миючим розчином внутрішню поверхню танку за допомогою щіток (12-13 літрів розчину на ємність 10000л), ополіскують теплою водою (35-40°C) із шлангу до повного видалення миючого розчину, дезінфікують розчином дезінфіката або пропарюють гострою парою 3-5хв, ополіскують водопровідною водою до повного видалення дезінфіката

*Снітарна мийка сепараторів*

Мийка самозавантажуючих сепараторів проводиться одночасно з мийкою пастеризаційних апаратів. Розборку й мийку вручну самозавантажуючих сепараторів потрібно проводити при порушенні режиму нормалізації і очистки молока, але не рідше одного разу в декаду.

По закінченню роботи сепараторів від'єднують труби для подачі і відводу молока і вершків, дають стекти залишкам молока із барабану і труб. Розробку проводять згідно інструкції по обслуговуванню сепараторів.

1. Видалити осад із грязьового простору
2. Ополоснути теплою водою(35-40°C) всі деталі, які доторкаються до молока
3. Промити миючим розчином (45-50°C), за допомогою щіток і йорша
4. Ополоснути теплою водою(35-40°C), чисті тарілки надіти на штангу сушильні підставки, решту розкласти по стелажах
5. Зборку сепараторі проводять безпосередньо перед застосуванням, перед тим занурити в розчин дезинфіканта і ополоснути водою.

#### *Санітарна обробка автоматів для фасування молочних продуктів*

Мийка автоматів, які застосовуються для фасування молочних продуктів проводиться після закінчення робочого циклу але не рідше одного разу за зміну.

При санітарній обробці трубопроводів використовуються наступні миючі та дезинфікуючі розчини:

- Розчин кальцинованої соди – 1,0-2%
- Розчин каустичної соди – 1-1,5%
- Розчин дезинфікантів дозволених МОЗ України до застосування у харчовій промисловості згідно з інструкцією заводу виробника,

харчовій промисловості згідно з інструкцією заводу виробника,

Механічна мийка автоматів проводиться згідно інструкції по експлуатації в такій послідовності: ополоснути автомат теплою водою (35-40°C) до повного видалення продукту, промити миючим розчином (60-65°C) шляхом циркуляції на протязі 10-15хв, ополоснути теплою водою (35-40°C) до видалення залишків миючого розчину,

Продезинфікувати: гостирим паром на протязі 2-3хв, розчином дезинфікат, ополіскують водопровідною водою до повного видалення дезинфіката.

#### *Санітарна обробка автомобільних цистерн*

Мийка автомобільних цистерн для перевезення молока проводиться після кожного спорожнення від молока машиністами: розчин кальцинованої соди – 1-2%, мийно-дезинфікуючий розчин Боксан, або інший дозволений МОЗ України

– 0,2-1%, таблетки Сума Таб, Ди Таб, або інший дезинфікт дозволений МОЗ України – 0,03%, гострий пар 1,5атм.

Цистерну промивають ззовні за допомогою щіток миючим розчином (содою при 40-45°C) або іншим миючим засобом при температурних режимах згідно з інструкцією виробника і ополіскують водопровідною водою із шланга,

Промивають кришку люка з внутрішньої сторони миючим розчином за допомогою щітки, пройоршують зливні патрубки,

Пстановлюють замість кришки люка кришку з форсунками, ополіскують водопровідною водою внутрішню поверхню цистерни до повного видалення молока 3-5хв.

Промивають цистерну всередині миючим розчином (содою при 40-45°C), Боксом, або іншим миючим засобом при температурних режимах згідно з інструкцією виробника

Ополіскують водопровідною водою (35-40°C) до видалення залишків миючого розчину,

Дезинфікують внутрішню поверхню цистерни паро на протязі 3-5хв, або гарячою водою (90-95°C) на протязі 3-5 хв, або розчином дезинфіката,

У випадку використання дезинфіката ополоснути водопровідною водою.

*Санітарна обробка автотранспорту для перевезення харчових продуктів*

Дезинфекція автотранспорту є обов'язковим профілактичним заходом з метою попередження розповсюдження інфекційних хвороб і проводиться постійно не рідше 1 разу на 10 днів.

## **2.6. Розрахунок площ**

Площі виробничих цехів визначаємо, виходячи з умов розташування обладнання, яке забезпечує поточність технологічних процесів, із габаритних розмірів із відстанями між обладнаннями обладнанням і стінами, будівель з урахуванням проходів і проїздів.

Для приймання молока і миття автомолцистерн передбачаємо приймально-миюче відділення. Для розрахунку площі приймально-миючого

відділення визначають інтенсивність приймання молока за зміну, а потім з урахуванням проекрованої ємкості цистерн розраховують необхідну кількість автомолцистерн для доставки молока на підприємство протягом години:

$$\Gamma_m = \frac{M_{\text{год}}}{M_{\text{ц}}}$$

$M_{\text{год}}$  – маса молока, що приймається підприємством протягом 1 години,

кг;

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

$$\Gamma_m = \frac{5000}{5000} = 1 \text{ машин}$$

Загальний час приймання молока і миття автомолцистерн становить:

$$Z = Z_{\text{вд}} + Z_{\text{д}} + Z_{\text{і}}$$

$Z_{\text{вд}}$  – час приймання молока, хв;

$Z_{\text{д}}$  – час допоміжних операцій (для 1 машини 2-5 хв), хв.;

$Z_{\text{і}}$  – час миття 1 автомолцистерни, хв.

$$Z = 3 \cdot 20 + 2 \cdot 3 + 17 \cdot 3 = 60 \text{ хв}$$

Для забезпечення добового приймання молока і мийки цистерн необхідно передбачити число постів, які розраховуються за формулою:

$$П = \frac{Z}{60}$$

$$П = \frac{60}{60} \approx 1$$

Площа приймально-мийного відділення розраховується за формулою:

$$F_{\text{пр}} = 72 \cdot 2 = 144 \text{ м}^2 \text{ або } 4 \text{ будівельних квадратів.}$$

Орієнтовно, площа виробничих цехів розраховується за формулою:

Площа цехів основного виробництва розраховується по формулі:

$$F = k * \sum F_m$$

де  $k$ -коефіцієнт запасу площі, який залежить від характеру виробництва наявності транспортних засобів і лінійних розмірів обладнання. Для

підприємств, що виробляють незбираномолочну продукцію,  $K=5$ ;  $\sum F_m$  -сумарна площа зайнята машинами і апаратами, що знаходяться в даному цеху,

- площа приймального цеху:

$$F_1=5*5,79+10,7=39,65 \text{ м}^2$$

- площа апаратного цеху:

$$F_1=5*16,13=80,7 \text{ м}^2$$

- площа цеху виробництва питних видів молока та кисломолочних продуктів:

$$F_2=5*59,8=301 \text{ м}^2$$

### *Площа камер зберігання готової продукції*

Визначають за нормами проектування у відповідності з максимальною кількістю одночасно продукції, що зберігається, і нормами завантаження складських приміщень з урахуванням коефіцієнта використання площ,  $\text{м}^2$ :

$$F_{\text{вант}} = \frac{m}{q}$$

де  $F_{\text{вант}}$ - вантажна площа,  $\text{м}^2$ , рівна різниці між будівельною площею і площею, що зайнята повітроохолоджувачами, що розміщені на підлозі, пристінними відступами і батареями;  $m$  – маса продукції, що одночасно знаходиться на зберігання, кг;  $q$ - навантаження на  $1 \text{ м}^2$  камери,  $\text{кг}/\text{м}^2$ .

$$Q_c - 1500 \text{ кг}/\text{м}^2.$$

Маса продукції, що одночасно знаходиться на зберігання, кг:

$$m=m_c*z$$

$z$  – тривалість зберігання продукції, діб;

- площа будівельна холодильної камери для незбираномолочної продукції:

$$F_{\text{вант}} = \frac{119434,4 * 0,75}{1500} = 59,7 \text{ м}^2,$$

$$F_{\text{буд}} = \frac{F_{\text{вант}}}{k} = \frac{59,7}{0,7} = 85,3 \text{ м}^2$$

Таблиця 2.6.1 -Зведена таблиця розрахунку площ

№	Приміщення	Площа, м <sup>2</sup>	
		Розрахункова, м <sup>2</sup>	Буд.кв.
1	Приймально-миюче відділення	72	2
2	Приймальне відділення	39,65	1,5
3	Апаратний цех	80,7	3
4	Цех виробництва незбираномолочної продукції	301	9
5	Площа камери зберігання незбираномолочної продукції	85,3	2,5
6	Приймальна лабораторія	18	0,5
7	Баклабораторія	18	0,5
8	Хімлабораторія	18	0,5
9	Кімната майстра	18	0,5
10	Склад тари	18	0,5
11	Відділ централізованого миття	36	1
12	Побутові кімнати	36	1

### РОЗДІЛ 3. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ТА ОХОРОНА ПРАЦІ

Служба охорони праці вирішує наступні завдання: забезпечення безпеки виробничих процесів, устаткування, будівель і споруд; 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; забезпечення працюючих правилами, стандартами, нормами, положеннями, інструкціями та іншими нормативними актами; проведення паспортизації цехів, дільниць, робочих місць щодо відповідності їх вимогам безпеки; здійснення оперативного та поточного контролю за станом охорони праці на підприємстві; розслідування, облік, аналіз нещасних випадків, професійних захворювань і аварій, а також розрахунок шкоди від них; планування та контроль витрат коштів на охорону праці; забезпечення працюючих колективними та індивідуальними засобами захисту від шкідливих та небезпечних чинників виробництва, лікувально-профілактичним харчуванням, миючими засобами, санітарно-побутовими приміщеннями, надання передбачених законодавством пільг і компенсацій, пов'язаних із важкими і шкідливими умовами праці.

При аналізі виробничого травматизму в запроєктованому підприємстві 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. 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.

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.

Головими шкідливими та небезпечними факторами у цеху виробництва незбираномолочних продуктів є:

- застосування установок з високими параметрами теплоносіїв, установок, що працюють під тиском;

- підвищений рівень шуму, вібрацій;

- підвищений рівень вологості;

В цеху по виробництву незбираномолочних продуктів загазованість і запиленість повітря знаходяться в межах норм, забезпечуючи нормальні умови праці.

Основними заходами з покращенням умов праці, направлених на профілактику можливого негативного впливу шкідливих речовин на працівників є:

- систематичний контроль за підтриманням оптимальних мікрокліматичних умов;

- автоматизація та механізація технологічних процесів,

- введення прогресивних технологій, що зменшує рівень шуму та вібрації.

Потенційні небезпеки та шкідливості, можливі на молокопереробному підприємстві. У цехах та ділянках молочного підприємства передбачається створення таких умов праці, за яких вплив на працюючих небезпечних та шкідливих виробничих факторів виключено або вплив шкідливих виробничих факторів не перевищує гранично допустимих значень.

У виробничих приміщеннях повітря робочої зони може забруднюватись шкідливими речовинами, які використовуються або виділяються в процесі вироблення готових продуктів.

Вміст шкідливих речовин у повітрі робочої зони не повинен перевищувати гранично допустимих концентрацій (ГДК) та підлягає контролю відповідно до вимог.

Для профілактики професійних захворювань та нормалізації повітряного середовища на молочному підприємстві у виробничих та побутових приміщеннях обладнується система вентиляції.

На підприємстві з виробництва незбираномолочних продуктів передбачається виконання легких робіт категорії Іб у лабораторіях та робіт середньої тяжкості категорії Іа в апаратному цеху та Іб у сирних ділянках та цеху розливу.

Оптимальні показники температури, відносної вологості та швидкості руху повітря у робочій зоні повинні відповідати вимогам санітарних норм та правил.

Для забезпечення нормативних мікрокліматичних умов у холодну пору року виробничі приміщення обладнуються системою водяного опалення, у

Освітленість робочих місць у горизонтальній площині на рівні 0,8 м від підлоги має бути не менше 400 лк.засліплення - трохи більше 40. Для штучного освітлення виробничих приміщень на підприємствах молочної промисловості використовуються люмінесцентні, металогалогенні лампи та лампи розжарювання. У бактеріологічній лабораторії до загальної системи освітлення включаються бактерицидні лампи. При необхідності евакуації людей, має бути сплановане евакуаційне освітлення, величиною 0,5 лк.

Джерелами шуму та вібрацій на молочному заводі є вентиляційні та холодильні установки, технологічне обладнання, внутрішньозаводський транспорт. Рівні шуму на робочих місцях виробничих приміщень повинні відповідати вимогам і не перевищувати 80 дБ(А).

Допустимі рівні загальної технологічної вібрації на постійних робочих місцях у виробничих приміщеннях повинні відповідати вимогам і не перевищувати 92 дБ. На молочному підприємстві використовується електрообладнання, при експлуатації якого існує потенційна небезпека ураження електричним струмом. Необхідно забезпечити конструкцією електроустановок, технічними способами і засобами захисту, організаційними та технічними заходами.

Усе технологічне обладнання, передбачене для експлуатації в виробничому цеху, відповідає вимогам стандарту під час монтажу, роботи, ремонту, транспортування та зберігання. Безпека експлуатації обладнання забезпечується його безпечною конструкцією, оснащенням контрольно-вимірювальною апаратурою, блокувальною системою та автоматичними засобами захисту. Для теплової обробки молока на молокопереробних підприємствах використовують пластинчасті пастеризаційно-охолоджувальні установки, трубчасті пастеризатори, пластинчасті підігрівачі та охолоджувачі. Перед початком роботи на установках перевіряють наявність і справність ущільнювальних гумових прокладок, захисного заземлення електродвигуна та пульта управління. Під час зборки установки піджимається пластини до риски, приєднуються молочні та водяні трубопроводи, промивається пластинчастий апарат і молочні трубопроводи. Прилади пульта знаходяться в положенні автоматизованого управління процесом. Під час роботи дотримується температурний режим пастеризації молока та нагрівальних агентів, не перевантажується апарат вище його паспортної продуктивності. По закінченні роботи закривається подача молока в урівнювальний бак, запускається вода для витіснення молока з апарата, припиняється подача пари, гарячої води, вимикається сепаратор, знеструмлюється пульт управління.

## ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Відповідно до наукового розділу зроблено наступні висновки:

- ✓ обґрунтовано вибір порошку моркви в технології молочного десерту - пудингу;
- ✓ визначено раціональний вміст порошку моркви у складі молочного десерту (пудингу) на рівні  $2,5 \pm 0,5$  %;
- ✓ встановлено умови та спосіб внесення порошку моркви в молочний десерт - попередню підготовку порошку моркви необхідно проводити в знежиреному молоці у співвідношенні 1:4 за температури  $(90 \pm 1)$  °C з витримкою  $30 \pm 1$  хв;
- ✓ розроблено рецептуру молочного пудингу з порошком моркви та технологічну схему виробництва;
- ✓ визначено показники якості молочного десерту з порошком моркви – масові частки вологи становить  $68,4 \pm 0,1$ %, вміст сухих речовин -  $32,6 \pm 0,1$ %, активна кислотність -  $6,68 \pm 0,02$  од. рН.
- ✓ досліджено показники якості готового виробу під час зберігання протягом 7 діб за температури  $4 \pm 2$  °C: активна кислотність становить на рівні  $6,54 \pm 0,1$  од. рН; масова частка вологи -  $68,0 \pm 0,1$ %.

В роботі організовано впровадження наукової розробки у цеху незбираномолочних продуктів потужністю переробки молока 20 т за зміну та розроблено наступний асортимент: молоко пастеризоване з м.ч.ж. 2,5 %; молочний десерт з порошком моркви (наукова розробка) з м.ч. ж 1%; простокваша з м.ч.ж. 2,5 %; йогурт «Ожина» з м.ч.ж. 2,5 %; сметана з м.ч.ж. 15%

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ares, G., Baixauli, R., Sanz, T., Varela, P., & Salvador, A. (2019). New functional fibre in milk puddings : Effect on sensory properties and consumers' acceptability. *Lwt - Food Science and Technology*, 42, 710-716
2. Choobkar, N., Daraei Garmakhany, A., Aghajani, A. R., & Ataee, M. (2022). Response surface optimization of pudding formulation containing fish gelatin and clove (*Syzygium aromaticum*) and cinnamon (*Cinnamomum verum*) powder: Effect on color, physicochemical, and sensory attributes of the final pudding product. *Food science & nutrition*, 10(4), 1257–1274. <https://doi.org/10.1002/fsn3.2761>.
3. Ibraheem, M. (2018). High Soluble-Fiber Pudding: *Formulation, Processing, Texture and Sensory Properties*.
4. Dhingra D., Michael M., Rajput H. et al. Di-etary fibre in foods: a review // *Journal of Food Science and Technology*. 2012. V. 49. № 3. P. 255–266
5. Yangilar F. The Application of Dietary Fi- bre in Food Industry: Structural Features, Effects on Health and Definition, Obtaining and Analysis of Di-etary Fibre: A Review // *Journal of Food and Nutri- tion Research*. 2013. V. 1. № 3. P. 13–23
6. Рудакова, Т., Мінорова, А., Крушельницька, Н., & Наріжний, С. (2021). Наукові підходи щодо класифікації молочної десертної продукції. *Продовольчі ресурси*, 9(16), 164–179. <https://doi.org/10.31073/foodresources2021-16-16>
7. Перцевий Ф. В., Фощан А. Л., Савгіра Ю. А., Гринченко О. А., Пивоваров П. П., Дорошенко А. І. Виробництво желевної та збивної продукції з використанням модифікаторів: монографія. Дніпропетровськ: Пороги, 2003. 201 с.
8. Черемська , Т., Колеснікова , М., Юрченко , С., & Чернова , А. (2021). Розробка технології десертів молочних з використанням борошна круп. *Збірник наукових праць ЛОГОΣ*. <https://doi.org/10.36074/logos-26.11.2021.v2.06>

9. Антоненко, А. В., Бровенко, Т. В., Криворучко, М. Ю., Стукальська, Н. М., Толлок, Г. А., & Перепелиця, В. В. (2022). Технологія жельованих десертів з дієтичними добавками. *Таврійський науковий вісник. Серія: Технічні науки*, (4), 34-43. <https://doi.org/10.32851/tnv-tech.2022.4.5>
10. DeWitJ.N. Lecturer's hand book on whey and whey products. European Whey Products Association. Brussels, Belgium. 2001. URL:<http://ewpa.euromilk.org/publications.html>. (дата звернення 05.10.2024)
11. MinorovaV., RomanchukI.O., ZhukovaYa. F., KrushelnytskaN. L., VezhlivtsevaS. Proteincompositionandtechnologicalproperties of milk whey concentrates. *Agriculturalscienceandpractice*. 2017. 2 (4): 52-58.
12. Mayorov A. A., Buzoverov S. Y., Suray N. M. Investigation of characteristics of cottage cheese enriched with food fibres. *Technology: Chemical technology: Food processing and manufacture*. 2020. Vol. 41. No2. P. 62–66.
13. Wo'zniak D., Cichy W., Dobrzy'nska M., Przysławski J., Drzymała-Czyz S. Reasonableness of Enriching Cow's Milk with Vitamins and Minerals. *Foods*. 2022. Vol. 11. P. 1079. <https://doi.org/10.3390/foods11081079>.
14. Pavlyuk R., Pogarska V., Radchenko L., Tauber R. D., Timofeyeva N. Deep Processing of Carotene-Containing Vegetables and Obtaining Nanofood With the Use of Equipment of New Generation. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2021. Vol. 4. No11(82). P. 36–43. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2016.76232>
15. Rao A. V., Rao L. G. Carotenoids and human health. *Pharmacological Research*. 2007. Vol. 55. No3. P. 207–216, <https://doi.org/10.1016/j.phrs.2007.01.012>.
16. Ладика Л. М., Машкін М. І., Могутова В. Ф., Богомоллов О. В., Денисенко С. А. Розробка технології пастеризованого молока з додаванням ваніліну і  $\beta$  – каратину. *Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства ім. Петра Василенка*. 2016. Вип. 179. С. 90–100.

17. Самілик, М., Цирулик, Р., & Вороненко, Н. (2023). ЗАСТОСУВАННЯ МОРКВЯНИХ ПОРОШКІВ ДЛЯ ЗБАГАЧЕННЯ МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ. *Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету*, 13(2). <https://doi.org/10.31388/sbtsatu.v13i2.423>
18. Моїсеїва Л. О., Романчук І. О., Рудакова Т. В. Підвищення біологічної цінності кисломолочних продуктів для харчування дітей. Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. 2015. Вип. 1(82), №2. С. 94–98.
19. Samilyk M, Bolgova N, Tsyruyk R, Ryzhkova T. Prospects for processing and use of root vegetable waste in food production. *Food science and technology*. 2021. Vol.15. No4. P. 60-68. <https://doi.org/10.15673/fst.v15i4.2253>]
20. Khodjaeva U., Bojňanská T., Vietoris V., Sytar O. About food additives as important part of functional food. *Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences*. Slovak University of Agriculture. 2019. Vol. 2. P. 2227–2237.
21. Kamiński S., Cieslińska A., Kostyra E. Polymorphism of bovine beta-casein and its potential effect on human health. *Journal of applied genetics*. 2019. Vol. 48. No3. P. 189–198. <https://doi.org/10.1007/BF03195213>.
22. Elliott R. B., Harris D. P., Hill J. P., Bibby N. J., Wasmuth H. E. Type I (insulin-dependent) diabetes mellitus and cow milk: casein variant consumption. *Diabetologia*. 2019. Vol. 42. No3. P. 292–296. <https://doi.org/10.1007/s001250051153>
23. Самілик, М. М., & Цирулик, Р. В. (2022). Використання морквяних порошоків для збагачення молока мінеральними елементами. *Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівлі. Серія «Технічні науки»*, (1), 23-29. <https://doi.org/10.37734/2518-7171-2021-1-4>
24. Bell S. J., Grochoski G. T., Clarke A. J. Health implications of milk containing beta-casein with the A2 genetic variant. *Critical reviews in food science and nutrition*. 2006. Vol. 46. No1. P. 93–100. <https://doi.org/10.1080/10408390591001144>.

25. Suzauddula, Md & Jahan, Effat & Masum, Billah & Hossain, Dr. (2020). Comparative study on the chemical composition and acceptability of a creamy dessert (pudding) prepared with coconut milk and dairy milk. *International Journal of Agricultural Science and Food Technology*. 6. 006-010. 10.17352/2455-815X.000048.
26. Karimidastjerd, A., Gulsunoglu-Konuskan, Z., Olum, E., & Toker, O. S. (2024). Evaluation of rheological, textural, and sensory characteristics of optimized vegan rice puddings prepared by various plant-based milks. *Food Science & Nutrition*, 12, 1779–1791. <https://doi.org/10.1002/fsn3.3872>
27. Ares, G., Baixauli, R., Sanz, T., Varela, P., & Salvador, A. (2009). New functional fibre in milk puddings : Effect on sensory properties and consumers' acceptability. *Lwt - Food Science and Technology*, 42, 710-716.
28. Romanchuk I.O., Minorova A. V., Krushelnytska N. L. Physico-chemical composition and technological properties of milk dimerized synthesis, received by membranemethods. *Agricultural science and practice*. 2018.3(5):33-39
29. Турчин І., Хамкало Х., Войчишин А. Використання сироватки у виробництві десертів. *Науковий вісник ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького*. 2017, 80(19). С. 165-168.
30. Eastoc J. Surfactant aggregation and adsorption at interfaces. *Colloid Science: Principles, Methods and Applications*, Blackwell. Ames. 2005,1:50-76.
31. Roginski H., Fuquay J. W., Fox P. F. Mc.Carthy. DJ. Milk: Physical and physics. Chemical properties. *Encyclopedia of Dairy Sciences*. New York:AcademicPress. 20031812-1821.
32. Bolliger S., Goff H. D. Tharp B. W. Correlation between colloidalproperties of ice creammix and ice cream. *Dairy J*. 2000. 10:303-309.
33. RoberfroidM.B.Inulin-typefructans: functionalfoodingredient. *J. Nutr*. 2007; 137:2493-2502.

34. Westenbrink S., Brunt, K., van der Kamp J. Dietary fibre: Challenges in production and use of food composition data. *Food Chemistry*. 2012. Vol. 9., P. 29

35. Патент 20069 Україна, А23С 23/00, А23С 9/152 Спосіб одержання білково-рослинної основи для збитих солодких страв. Донецький державний університет економіки і торгівлі ім. М.Туган-Барановського UA200606861; заявл. 19.06.2006; опубл. 15.01.2007

36. Патент No58977 Україна, А23С 9/00. Спосіб виробництва вершкового десерту. Національний університет харчових технологій UA2002129604; заявл. 02.12.2002; опубл. 15.08.2003.

37. Романчук І.О., Рудакова Т.В., Моїсеєва Л.О., Гондар О.П. Рисове борошно, як стабілізатор у складі кисломолочних продуктів. *Продовольчі ресурси: зб. наук. пр. НААН України; Ін-т прод. ресурсів НААН України. К.: Ін-т прод. ресурсів НААН України, 2016. 7. С. 46-52.*

38. Романчук І.О., Моїсеєва Л.О., Рудакова Т.В. Використання зернових добавок у виробництві молочних продуктів з комбінованим складом сировини. *Зернові продукти і комбікорми. 2017. 17. 24-28.*

39. Патент 8728 Україна, А23 С23/00. Спосіб виробництва структурованого молочного продукту. Національний університет харчових технологій UA200501398; заявл. 15.02.2005; опубл. 15.08.2005.

40. Sruthi, P., Asha, M.R., Yannam, S.K. *et al.* Characterization and storage stability of milk pudding incorporated with cashew nut (*Anacardium occidentale* L.) testa phenolic extract. *Food Measure* **18**, 5826–5843 (2024). <https://doi.org/10.1007/s11694-024-02612-9>

41. Zheng, Jiong & Wu, Jiahao & Dai, Yaoyi & Kan, Jianquan & Zhang, Fusheng. (2017). Influence of bamboo shoot dietary fiber on the rheological and textural properties of milk pudding. *LWT - Food Science and Technology*. 84. 10.1016/j.lwt.2017.05.051.

42. Пшенична Т. В. Розроблення технології комплексного перероблення молока на концентрати білково-ягідні: автореф. дис. на здобуття

ступеня канд. техн. наук: спец. 05.18.04 «Технологія м'ясних, молочних продуктів і продуктів з гідробіонтів» / Т. В. Пшенична. – К., 2019. – 21 с.

43. ДСТУ 3583:2015 Сіль кухонна. Загальні технічні умови.

44. Методичні рекомендації до виконання кваліфікаційної магістерської роботи на здобуття освітнього ступеня «Магістр» спеціальності 181 «Харчові технології», освітньо-професійної програми «Технології зберігання, консервування та переробки молока» денної та заочної форм навчання [Електронний ресурс] / Г.Є. Поліщук, О.В. Грек, О.В. Кочубей-Литвиненко, О.О. Онопрійчук. – К.: НУХТ. 2021, 72 с.

45. Молокопереробка. Промисловий інжиніринг : підручник / С. В. Іванов, О. В. Грек, Т. Г. Осьмак ; М-во освіти і науки України, Нац. Ун-т харч. Технол. – Київ : НУХТ, 2017. – 275 с. – ISBN 978-966-612-194-6.

46. ДСТУ 3662:2018 «Молоко коров'яче незбиране. Вимоги при закупівлі».

47. Грек О.В., Ющенко Н.М., Осьмак Т.Г., Онопрійчук О.О., Рибак О.М., Тимчук А.В., Красуля О.О. Практикум з технології молока та молочних продуктів: навч. посіб. – К. : НУХТ, 2015. – 431 с.

48. Г. Є. Поліщук, О. В. Грек, Т. А. Скорченко та ін. Технологія молочних продуктів: підруч. – К. : НУХТ, 2013. – 502 с.

49. Поліщук Г.Є., Грек О.В., Скорченко Т.А. та ін. Технологічні розрахунки у молочній промисловості: навч. посіб. –К.: НУХТ, 2013. – 394 с.

50. Леськів Г. З., Верескля М. Р. Безпека життєдіяльності та охорона праці: навчальний посібник / Г. З. Верескля, М. Р. Верескля. Львів. 2018. 262с.

51. Безпека життєдіяльності та основи охорони праці: Навчально-методичний комплекс для підготовки спеціалістів ступеня «бакалавр» III-ІV рівнів акредитації для всіх напрямків підготовки /М.М.Сақун, І.В.Москалюк,В.Ф.Нагорнюк; за редакцією Сақуна М.М. – Одеса: Видавництво , 2017. – 400 с.

52. Млавець Ю.Ю. Охорона праці (конспект лекцій для студентів математичного факультету і факультету післядипломної освіти та доуніверситетської підготовки). – Ужгород: ДВНЗ “УжНУ”, 2015. – 56 с.

53. Голінько В.І. (2014). Основи охорони праці: підручник. Дніпропетровськ: НГУ. – 271 с.

54. Система аналізу ризиків і критичних контрольних точок ХАССП. Рекомендації для молокозаводів. – К: Міжнародна асоціація виробників молочної промисловості, 2009. – 306с.

55. Посібник для малих та середніх підприємств молокопереробної галузі з підготовки та впровадження системи управління безпекою харчових продуктів на основі концепції НАССР. Локальні інвестиції та національна конкурентоспроможність. — К., 2010. — 200 с.

56. Системи управління безпекою харчових продуктів. Вимоги до будьяких організацій харчового ланцюга (ISO 22000:2005, IDT): ДСТУ ISO 22000– 2007 [Текст] / Чинний від 2007-04-02. — К.: Держспоживстандарт України, 2007. — 39 с.

57. Власенко І.Г Впровадження системи НАССР у контексті підвищення конкурентоздатності харчової продукції підприємств України // Інноваційна економіка. - №3. – 2013. – с. 89-93.

58. Грегірчак Н.М., Тетеріна С.М., Нечипор Т.М. Мікробіологія, санітарія і гігієна виробництв з основами НАССР. Лабораторний практикум: навч. посіб. – К.: НУХТ, 2018. – 274 с.

## ДОДАТКИ

## Специфікація на потоки

<i>Позначення</i>	<i>Найменування</i>	<i>Кількість</i>	<i>Примітка</i>
T91-1	Молоко незбиране		
T91-2	Очищене молоко		
T91-3	Охолоджене молоко		
T92-1	Молоко підігріте до 40-45 °С		
T92-2	Вершки з м.ч.ж. 15 %		
T92-3	Молоко з масовою часткою жиру 2,5%		
T92-4	Молоко з масовою часткою жиру 1,0%		
T92-5	Молоко знежирне		
T92-6	Молоко 2,5% підігріте до t гомогенізації		
T92-7	Гомогенізоване молоко 2,5%		
T92-8	Пастер. та ох. до t закв. молоко 2,5%		
T92-9	Пастер. та ох. молоко 1,0%		
T92-10	Пастер. та ох. молоко знежирене		
T92-11	Пастеризоване ох. норм. молоко з м.ч.ж. 2,5%		
T92-12	Охолоджені вершки		
T93-1	Готовий продукт простокваша з м.ч.ж. 2,5%		
T93-2	Розчинені рецепт. компоненти для йогурту		
T93-3	Відфільтровані відновлені рецептурні компоненти для йогурту		
T93-4	Розчинені рецепт. компоненти для пудингу з порошком моркви		
T93-5	Відфільтровані відновлені рецептурні компоненти для пудингу з порошком моркви		
T99-1	Підготовлений агар		
T99-2	Підготовлений порошок моркви		
T93-6	Суміш на йогурт «Ожина»		
T93-7	Суміш на пудинг з порошком моркви		
T93-8	Підігріті норм. сум. на йогурт «Ожина» до t гомогенізації		
T93-9	Підігріті норм. сум. на пудинга з порошком моркви до t гомогенізації		
T93-10	Гомогенізовані норм. сум на йогурт		

	«Ожина»		
T93-11	Гомогенізовані норм. сум на пудинг з порошком моркви		
T93-12	Пастеризовані сум. на йогурт «Ожина»		
T93-13	Пастеризовані сум. на пудинг з порошком моркви		
T93-14	Охолоджені сум на йог. «Ожина» до темпер. заквашування		
T93-15	Йогурт «Ожина»		
T93-16	Охолоджена суміш пудинг з порошком моркви (гот. продукт)		
T94-1	Підігріті вершки до темп. гомогеніз.		
T94-2	Гомогенізовані вершки		
T94-3	Пастеризовані вершки		
T94-4	Охолоджені то темп. закваш. вершки		
T94-5	Сметана з м.ч.ж. 15 %		
T94-6	Готовий продукт (сметана з м.ч.ж. 15 %)		

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Назва	Кільк	Примітка
			1-1	Насос відцентровий		
			1-2	Лічильник		
			1-3	Сепаратор-молокоочишувач		
			1-4	Пластинчастий охолоджувач		
			1-5	Резервуар		
			2-6	Урівнювальний бачок		
			2-7	Пластинчаста пастериза-		
				ційно-охолод установка		
			2-8	Сепаратор-вершковід. з		
				нормал. пристроєм		
			2-9	Гомогенізатор		
			2-10	Насос для вязких продуктів		
			2-11	Резервуар для вершків		
			3-12	Резервуар для молока пастер.		
				з м.ч.ж. 2,5%		
			3-13	Резер для закваш просток		
			3-14	Резервуар для склад суміші		
				(пудинг з морквою та йогурту		
				«Ожина»)		
			3-15	Трубчастий пастеризатор		
			3-16	Резервуар для заквашув		
				йогурту «Ожина»		
			3-17	Резервуар для тимч. зберіг		
				пудингу з морквою та йогурту		
				«Ожина»		
			4-20	Фасувальний автомат для		
				молока пастер.		
			4-18, 5-19	Фасув. автомат для пудинг та		
				сметани		
			4-19	Фасувальний автомат для		
				просток. та йогурту «Ожина»		
			4-20	Змішувач рецептурних		
				компонентів		
			4-21	Ванна ДП		
			4-22	Фільтр		

Зм	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		Лист

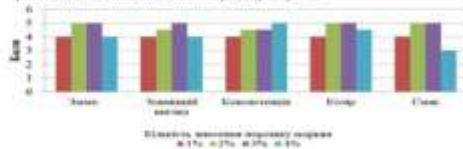
Формат	Зона	Поз.	Позначення	Назва	Кільк.	Примітка
			М	Маса, кількість		
			К	Кислотність титрована		
			Г	Густина		
			t	Температура		
			Ж	Масова частка жиру		
			Р	Тиск		
			Б	Масова частка білку		
			О	Органолептичні показники		
			τ	Час, тривалість		
			Ч	Група чистоти		
			В	В'язкість		
			Е	Ефективність пастеризації		
			І	Наявність інгібуючих речовин		
			РП	Редуктазна проба		
			КУО	КУОМАФАМ		
			БГКП	Бактерії групи кишкової палички		
			МК	Кількість молочнокислих бактерів		





Рисунок 3 - Зовнішній вигляд модельних зразків молочного десерту з порошком моркви

Рисунок 4. Органолептичні показники молочного десерту з різною кількістю внесення порошку моркви



Таблиця 4 - Фізико-хімічні показники модельних зразків молочного десерту з порошком моркви

Показник	Модельні зразки молочного пудингу з вмістом порошку моркви, %	Вміст, показаний середнім значенням			
		1	2	3	4
Масова частка води, %	70,0±0,2	68,6±0,2	68,0±0,1	68,0±0,1	67,0±0,1
Масова частка сухих речовин, %	29,3±0,1	30,3±0,1	31,3±0,1	32,0±0,1	33,0±0,1
Активна кислотність, од. рН	6,70±0,02	6,59±0,02	6,59±0,02	6,59±0,02	6,58±0,02

Таблиця 5 - Органолептичні показники молочного десерту з порошком моркви у кількості 2,5±0,5 % через 7 діб зберігання за температури 4±2 °С

Найменування показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Без пошкоджень та неправильної форми
Колір	Світло жовтий з невеликим вкриттями порошку моркви
Запах	Власний для молочного пудингу, з легким ароматом ваніліну
Смак	Солодкий, властивий молочному пудингу з присмаком ваніліну та легким присмаком моркви
Квадратність	Однорідна, щільна, желеподібна, з невеликим вкриттями порошку моркви

Таблиця 7 - Фізико-хімічні показники молочного десерту з порошком моркви через 7 діб зберігання

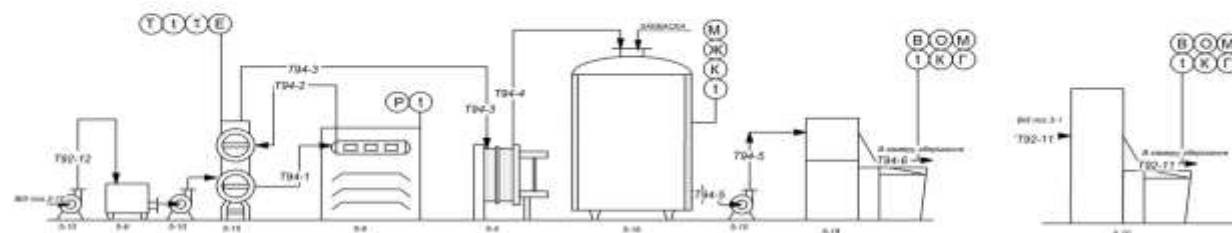
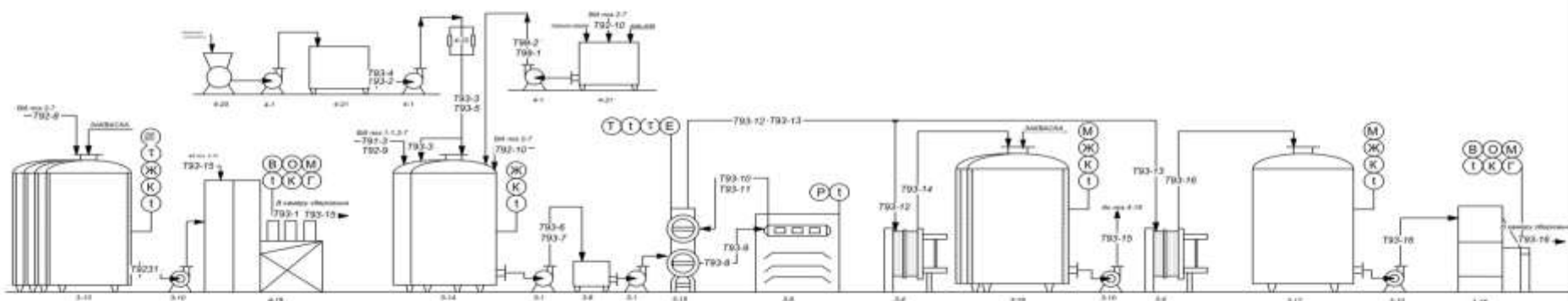
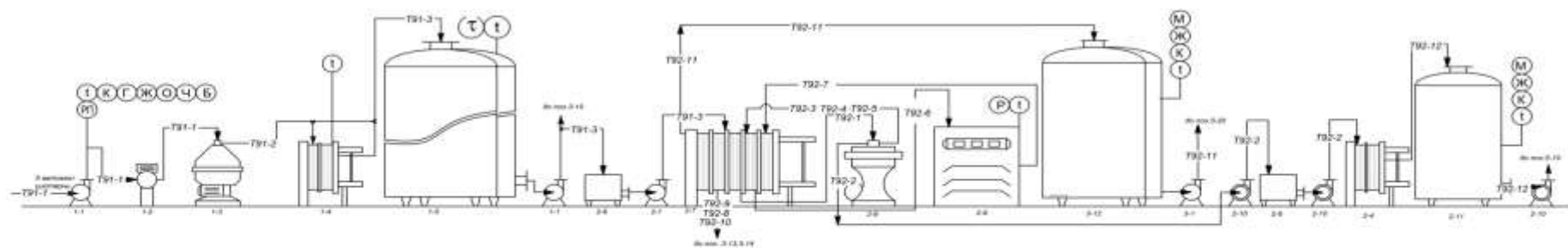
Назва показника	Міжозначення десерт з порошком моркви у кількості 2,5±0,5 %
Масова частка води, %	68,0±0,1
Активна кислотність (рН)	6,54±0,1
Температура під час зберігання, °С не більше	4±2



Рисунок 5 – Параметрична схема виробництва молочного десерту (пудингу) з порошком моркви

**Висновки:**

- обґрунтовано вибір порошку моркви в технології молочного десерту - пудингу;
- визначено раціональний вміст порошку моркви у складі молочного десерту (пудингу) на рівні 2,5±0,5 %;
- встановлено умови та спосіб внесення порошку моркви в молочний десерт - попередню підготовку порошку моркви необхідно проводити в знежиреному молоці у співвідношенні 1:4 за температури (90±1) °С з витримкою 30±1 хв;
- розроблено рецептуру молочного пудингу з порошком моркви та технологічну схему виробництва;
- визначено показники якості молочного десерту з порошком моркви: масова частка вологи становить 68,4±0,1%, вміст сухих речовин - 32,6±0,1%, активна кислотність - 6,68±0,02 од. рН;
- досліджено показники якості готового виробу під час зберігання протягом 7 діб за температури 4±2 °С: активна кислотність становить на рівні 6,54±0,1 од. рН, масова частка вологи - 68,0±0,1%.



230421 24307 003 ОК	
№ п/п	Исполнение
1	Исходные данные
2	Проектная документация
3	Эксплуатационная документация
4	Спецификация
5	Сметная документация
6	Спецификация
7	Сметная документация
8	Спецификация
9	Сметная документация
10	Спецификация
11	Сметная документация
12	Спецификация
13	Сметная документация
14	Спецификация
15	Сметная документация
16	Спецификация
17	Сметная документация
18	Спецификация
19	Сметная документация
20	Спецификация
21	Сметная документация
22	Спецификация
23	Сметная документация
24	Спецификация
25	Сметная документация
26	Спецификация
27	Сметная документация
28	Спецификация
29	Сметная документация
30	Спецификация
31	Сметная документация
32	Спецификация
33	Сметная документация
34	Спецификация
35	Сметная документация
36	Спецификация
37	Сметная документация
38	Спецификация
39	Сметная документация
40	Спецификация
41	Сметная документация
42	Спецификация
43	Сметная документация
44	Спецификация
45	Сметная документация
46	Спецификация
47	Сметная документация
48	Спецификация
49	Сметная документация
50	Спецификация
51	Сметная документация
52	Спецификация
53	Сметная документация
54	Спецификация
55	Сметная документация
56	Спецификация
57	Сметная документация
58	Спецификация
59	Сметная документация
60	Спецификация
61	Сметная документация
62	Спецификация
63	Сметная документация
64	Спецификация
65	Сметная документация
66	Спецификация
67	Сметная документация
68	Спецификация
69	Сметная документация
70	Спецификация
71	Сметная документация
72	Спецификация
73	Сметная документация
74	Спецификация
75	Сметная документация
76	Спецификация
77	Сметная документация
78	Спецификация
79	Сметная документация
80	Спецификация
81	Сметная документация
82	Спецификация
83	Сметная документация
84	Спецификация
85	Сметная документация
86	Спецификация
87	Сметная документация
88	Спецификация
89	Сметная документация
90	Спецификация
91	Сметная документация
92	Спецификация
93	Сметная документация
94	Спецификация
95	Сметная документация
96	Спецификация
97	Сметная документация
98	Спецификация
99	Сметная документация
100	Спецификация

МО-2-2М





