

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
Навчально-науковий інститут харчових технологій
Кафедра технології оздоровчих продуктів

«До захисту в ЕК»

«До захисту допущено»

Директор інституту

Завідувач кафедри

_____ Кочубей-Литвиненко О.В.

_____ Сімахіна Г.О.

«__» _____ 20__р.

«__» _____ 20__р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА

зі спеціальності 181 «Харчові технології»

освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія»

на тему: Проект виробництва йогурту, збагаченого пюре із чорної смородини та мигдалем

Виконав: здобувач 4 курсу, групи ОП-4-7 Коваленко Олександра Сергіївна _____

Керівник Гойко Ірина Юріївна _____

Консультанти _____

Рецензент _____

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

Здобувач _____

Київ – 2021 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра Технології оздоровчих продуктів

Освітній ступінь Бакалавр

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Освітньо-професійна програма «Харчові технології та інженерія»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Сімахіна Галина Олександрівна

“ _____ ” _____ 2021 року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Коваленко Олександра Сергіївна

Тема роботи: Проєкт виробництва йогурту, збагаченого пюре із чорної смородини та мигдалем

Керівник роботи: Гойко Ірина Юріївна , доцент, кандидат технічних наук.

Затверджені наказом закладу вищої освіти від “08” 04. 2021 року № 236 КС.

2. Строк подання здобувачем роботи: 3 червня 2021 року.

3. Вихідні дані до роботи: харчове середовище – молочна основа джерела функціональних збагачувачів – ягоди чорної смородини та мигдаль

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

5. Перелік графічного матеріалу: принципово - технологічна схема виробництва йогурту з додаванням пюре із чорної смородини та мигдалем; апаратурно - технологічна схема процесу виробництва йогурту з додаванням пюре із чорної смородини та мигдалем; креслення плану молочного підприємства; поперечний переріз цеху з виробництва йогурту з додаванням пюре із чорної смородини та мигдалем; повздовжній переріз цеху з виробництва йогурту з додаванням пюре із чорної смородини та мигдалем.

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання: 27 квітня 2021 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ. Розділ 1. Аналітичний огляд літератури за обраною темою. Техніко-економічне обґрунтування проекту. Оформлення списку використаних літературних джерел.	до 15.05.2021 року	Виконано
2	Розділ 2. Технологічна частина. Викреслювання апаратурно-технологічної схеми.	до 22.05.2021 року	Виконано
3	Розділ 3. Екологічна частина	до 22.05.2021 року	Виконано
4	Розділ 4. Охорона праці на підприємстві	до 25.05.2021 року	Виконано
5	Викреслювання планів та характерних розрізів	до 30.05.2021 року	Виконано
6	Оформлення пояснювальної записки	до 02.06.2021 року	Виконано
7	Подання проекту на кафедру і попередній захист	до 08.06.2021 року	Виконано
8	Захист проекту на засіданні ЕК	до 18.06.2021 року	

Здобувач _____ Коваленко О. С.

Керівник роботи _____ Гойко І. Ю.

РЕФЕРАТ

Обсяг: 82 с., 19 табл., 2 рис., 79 джерел.

Предметом розробки є йогурт з додаванням пюре із чорної смородини та мигдалем.

Об'єктом розробки є виробництво нових видів кисломолочних продуктів, збагачених біологічно активними речовинами пюре із чорної смородини та мигдалю.

Мета роботи – обґрунтування створення на основі йогурту нового оздоровчого харчового продукту з підвищеною біологічною цінністю.

У кваліфікаційній роботі здійснено огляд літературних джерел вітчизняних та зарубіжних авторів, на основі якого визначено напрям власних досліджень, кінцевим результатом якого є створення нового функціонального харчового продукту – йогурту, збагаченого пюре із чорної смородини та мигдалю. Наведено структуру підприємства, на якому передбачується впровадження технології виробництва йогурту. Розглянуто основну принципову технологічну схему виробництва кисломолочного напою, переваги і недоліки способів виробництва, асортимент кисломолочної продукції на підприємствах України, які вже є розробленими на сьогодні.

Обґрунтовано вибір пюре із чорної смородини та мигдалю, обраних для збагачення йогурту, розроблено принципову технологічну схему збагаченого йогурту та складено опис апаратурно – технологічної схеми.

Також описано заходи щодо охорони навколишнього середовища та розглянуто питання з охорони праці на підприємстві з виробництва кисломолочної продукції.

Ключові слова: ЧОРНА СМОРОДИНА, МИГДАЛЬ, ФУНКЦІОНАЛЬНІ ІНГРЕДІЕНТИ, БІОЛОГІЧНО АКТИВНІ РЕЧОВИНИ, ЙОГУРТ.

ABSTRACT

Volume: 82 pages, 19 tables, 2 figures, 79 sources.

The subject of development is yogurt with the addition of black currant puree and almonds.

The object of development is the production of new types of fermented milk products enriched with biologically active substances of black currant and almond puree.

The purpose of the work is to substantiate the creation of a new health-based food product with increased biological value on the basis of yogurt.

The qualifying work reviews the literary sources of domestic and foreign authors, based on which the direction of their own research is determined, the end result of which is the creation of a new functional food product - yogurt, enriched with black currant and almond puree. The structure of the enterprise on which introduction of technology of production of yogurt is provided is resulted. The main basic technological scheme of sour milk drink production, advantages and disadvantages of production methods, assortment of sour milk products at the enterprises of Ukraine, which are already developed today, are considered.

The choice of black currant and almond puree selected for yogurt enrichment is substantiated, the basic technological scheme of enriched yogurt is developed and the description of the hardware - technological scheme is made.

The measures on environmental protection are also described and the issues of labor protection at the enterprise for the production of fermented milk products are considered.

Key words: BLACK CURRANT, ALMOND, FUNCTIONAL INGREDIENTS, BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES, YOGHURT.

ЗМІСТ

Вступ.....	9
Розділ 1. Розділ 1. Аналітичний огляд науково-технологічної літератури з питань виробництва кисломолочних продуктів .	13
1.1. Функціональні харчові продукти як система екологічного захисту людини.....	13
1.2. Аналіз сучасних способів проведення технологічних процесів виробництва йогуртів.	19
1.3. Переваги та недоліки класичних технологій отримання йогуртів.	21
1.4. Структура конкретного підприємства, опис цеху або ділянки, що підлягають вдосконаленню (технічному переоснащенню, реконструкції).	24
1.5. Обґрунтування обраного виду харчової продукції та способів її виробництва.	26
1.5.1. Аналіз сучасного асортименту продукції, способів виробництва та технологічного устаткування на підприємстві.	29
1.5.2. Нові напрями у виробництві йогуртів із зазначеного асортименту. .	31
1.6. Техніко-економічне обґрунтування запропонованого способу отримання функціонального харчового продукту.....	36
Розділ 2. Технологічна частина.	37
2.1. Характеристика сировини для виробництва йогуртів, її харчова та біологічна цінність.	37
2.2. Характеристика допоміжної сировини та матеріалів для виготовлення йогуртів.	42
2.3. Вибір та обґрунтування технологічного процесу та режимів виробництва йогуртів.	48
2.4. Опис технологічного процесу виробництва йогуртів та розробленої апаратурно-технологічної схеми.	50

					Кваліфікаційна робота		
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.		Коваленко О.С.			Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Гойко І.Ю.			7		
Реценз.					Зміст НУХТ ОП-4-7		
Н. Контр.							
Затверд.							

2.5. Організація контролю якості продукції з переліком використаних методик контролю.....	52
2.6. Технологічні розрахунки, матеріальні розрахунки витрат сировини, допоміжних матеріалів, баланс сировини і готової продукції тощо.	61
Розділ 3. Екологічна частина.	66
3.1. Характеристика відходів, стічних вод і викидів підприємства.....	66
3.2. Рекомендовані заходи щодо охорони навколишнього середовища.	68
Розділ 4. Охорона праці на підприємстві.	70
4.1. Аналіз небезпечних чинників виробництва та техніка безпеки при експлуатації обладнання.....	72
Висновок	74
Список використаних джерел.....	75

					Зміст	Арк.
						8
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вступ

Дослідження науковців говорять про те, що в нинішньому суспільстві одне лише звичайне харчування неодмінно стає причиною до тих чи інших видів харчової недостатності. Причини цього відомі – дефіцит білків, нестача вітамінів та мікроелементів, споживання рафінованих продуктів, використання різних харчових добавок, які не мають біологічної цінності [1].

Проблема покращання структури харчування, якості й безпеки харчових продуктів як основи життя людини сьогодні є однією з найважливіших як у країні, так і на планеті. Однак досвід всього світу показує, що вирішити цю проблему швидкого корегування структури харчування практично неможливо шляхом звичайного збільшення виробництва та розширення асортименту традиційних харчових продуктів. Пошук інших рішень цієї надзвичайно важливої проблеми дав вченим і практикам розуміння про розробку та впровадження нових, набагато більш досконалих технологій виробництва харчових продуктів, які будуть відповідати потребам сучасної людини з точки зору складу. Це продукти оздоровчого, профілактичного, функціонального призначення [1].

В даний час виробництво нових харчових продуктів включає наступні категорії: оздоровчі; функціональні; збагачені; пробіотичні, органічні продукти. З них тільки фізіологічно функціональні вимагають гарантованого вмісту певного нутрієнта в кількості від 10 до 50% добової потреби людини в ньому.

На світовому ринку найбільшою популярністю користуються такі категорії:

- органічні продукти, що вирізняються поліпшеною якістю та безпечністю, відсутністю ризику забруднення ксенобіотиками, збереженням корисних властивостей сировини на етапі виробництва;
- фізіологічно функціональні й оздоровчі продукти, які характеризуються

					Кваліфікаційна робота			
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Вступ	Літ.	Арк.	Аркушів
Розроб.		Коваленко О.С.						
Перевір.		Гойко І.Ю.					9	
Реценз.								
Н. Контр.								
Затверд.						НУХТ ОП-4-7		

вміст вітамінів, мінеральних речовин та харчових волокон. Цю проблему можна вирішити за допомогою функціональних інгредієнтів, що забезпечують оздоровчий ефект. Такі продукти особливо важливі для людей, які мають порушений обмін речовин, що страждають на діабет та ожиріння. Водночас попит на ці продукти постійно зростає, а тому є зручним об'єктом для збагачення необхідними поживними речовинами. Тож, розроблення запропонованої продукції є актуальною проблемою для населення України.

Метою роботи є обґрунтування вибору сировини та розроблення способу виробництва йогурту з підвищеною біологічною цінністю, збагачених мигдалем та пюре чорної смородини.

Для реалізації цієї мети в проекті визначено вирішення таких завдань:

- проаналізувати сучасний стан виробництва функціональних харчових продуктів та їх роль у життєдіяльності людини;
- дати характеристику сучасним технологіям отримання йогурту;
- визначити недоліки хімічного складу сировини для виготовлення йогурту;
- проаналізувати нові напрями у виробництві йогурту та обрати перспективні функціональні інгредієнти для їх збагачення;
- охарактеризувати харчову та біологічну цінність пюре чорної смородини та мигдалю як функціональних інгредієнтів;
- описати основну та допоміжну сировину і матеріали для виробництва йогурту;
- розробити принципову технологічну схему виробництва йогурту, збагаченого пюре чорної смородини та мигдалю;
- обґрунтувати вибір стадії та кількості внесення обраних інгредієнтів;
- розробити та описати апаратурно-технологічну схему виробництва йогурту з підвищеною біологічною цінністю.

За результатами виконаних теоретичних та практичних досліджень опубліковано тези на 87-й Міжнародній науково-практичній конференції

					Вступ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

„Оздоровчі харчові продукти та дієтичні добавки: технології, якість та безпека”
– Збірник матеріалів.– 15-16 квітня.– 2021. – с.42.

					Вступ	Арк.
						12
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розділ 1. Розділ 1. Аналітичний огляд науково-технологічної літератури з питань виробництва кисломолочних продуктів.

1.1. Функціональні харчові продукти як система екологічного захисту людини.

Призначення їжі сьогодні полягає не тільки в задоволенні голоду і забезпеченні необхідними нутрієнтами людини, але також у запобіганні захворювань, пов'язаних з харчуванням, та поліпшенні її розумового і фізичного стану [5].

Формула їжі XXI століття – це постійне використання в раціоні харчування поряд з традиційними натуральними харчовими продуктами і продуктів із заданими властивостями, тобто функціональних продуктів харчування, які охоплюють широкий спектр харчових продуктів та інгредієнтів з різними біологічно активними речовинами, які відповідають за їхню ефективність в зміцненні здоров'я і профілактиці захворювань, тобто дають можливість скоротити витрати на охорону здоров'я і підтримати економічний розвиток.

Статистичні дані, офіційні документи МОЗ України та результати наукових досліджень свідчать про те, що рівень захворюваності населення в Україні постійно зростає. За останні 10 років кількість хворих на артеріальну гіпертензію зросла в 3 рази, смертність від інфаркту міокарда в 2 рази, а кількість хворих на цукровий діабет 2 типу, онкологічні захворювання, ожиріння та інші хвороби також різко зростає.

Інститут показників та оцінки здоров'я (США) заявляють, що за останні 25 років дитяча смертність в Україні зменшився, а тривалість життя збільшилася. У 1990 році середня тривалість життя українських жінок становила 74 роки, тоді як у 2016 році це було 77 років. У чоловіків середня тривалість життя зросла відповідно з 65 до 67 років. Хоча поряд із цим вчені проаналізували дані 51 європейської країни з 1990 по 2016 роки і дійшли висновку, що Україна

Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота			
Розроб.		Коваленко О.С.			Розділ 1	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Гойко І.Ю.					13	
Реценз.						НУХТ ОП-4-7		
Н. Контр.								
Затверд.								

2) Підтримка імунної системи організму (антиоксиданти, мінеральні речовини цинк, мідь і магній, ω -3 і ω -6 ПНЖК, L-аргінін, нуклеотиди і нуклеозиди, пробіотики, пребіотики, синбіотики, мікроелементи, такі як цинк, мідь та магній);

3) Профілактика захворювань шлунково-кишкового тракту (пробіотики, пребіотики, синбіотики);

4) Позитивний вплив на психічні здібності та поведінку людини (розумові та когнітивні здібності, настрій, реакція на стрес, пам'ять, увагу, зміни в пам'яті та інші психічні процеси у літніх людей) Деякі дослідження продемонстрували, що кофеїн покращує когнітивні здібності та психоемоційний стан людини. Психічне здоров'я людей похилого віку покращується споживанням вітамінів групи В. Триптофан може покращити процес засинання у людей з безсонням, а тирозин у поєднанні з триптофаном може виправити порушення циркадного ритму, спричинені перельотами через кілька часових поясів. Деякі інгредієнти, такі як n-3 жирні кислоти, S-аденозил метіонін та фолієва кислота, отримали особливий статус як потенційні функціональні інгредієнти для придушення депресії;

5) Збереження здоров'я людей похилого віку шляхом лікування таких вікових захворювань, як серцево-судинні захворювання, рак, катаракта, хвороба Паркінсона, хвороба Альцгеймера, остеоартрити тощо. Окислювальний процес в організмі є основою виникнення згаданих захворювань, його слід лікувати шляхом введення в раціони окислювальних ферментів, мікро- та макроелементів (селен, марганець та мідь як кофактори антиоксидантних ферментів), вітамінів С та Е, каротиноїдів, глутатіону, поліфенолів, поліненасичених жирних кислот n-3, біологічно активних компонентів;

6) Мінімізація ризику серцево-судинних розладів шляхом корекції ліпідного профілю в харчуванні. Розчинні харчові волокна можуть впливати на вміст холестерину та регулювати обмін речовин. Фітостерини (рослинні стерини та станоли), знижують вміст холестерину в плазмі крові до 10%. Фрукти, овочі, горіхи та злаки багаті фітостерином.

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

1.2. Аналіз сучасних способів проведення технологічних процесів виробництва йогуртів.

На сьогодні молочна промисловість технічно значно оновила, що дозволяє впроваджувати та удосконалювати різні технологічні операції і для отримання якісного молока, і для його переробки у готову продукцію.

Йогурт – кисломолочний продукт з підвищеним вмістом сухих знежирених речовин молока, вироблений з використанням суміші заквасочних мікроорганізмів.

Для підвищення сухих знежирених речовин в нормалізовану суміш вносять сухе незбиране або сухе знежирене молоко або шляхом попереднього її згущення.

Розрізняють біойогурт (продукт на основі йогурту, в який додають більше *Lactobacillus acidophilus* як пробіотик, щонайменше 10⁷ КУО/г наприкінці терміну придатності) та біфідойогурт (продукт на основі йогурту, який додатково містить *Bifidobacterium* у кількості не меншій як 10⁶ КУО/г у кінці терміну придатності до споживання).

За існуючою класифікацією йогурти залежно від масової частки жиру підрозділяють на наступні види:

- нежирні – масова частка жиру не більше 1,0 %;
- жирні – масова частка жиру від 1,5 до 6,0 %;
- вершкові – масова частка жиру понад 6,0 %.

Виробляють йогурт як резервуарним, так і термостатним способами [12].

Виробництво питного йогурту подібне технології виробництва йогурту резервуарним способом, але тут згусток перед упакуванням «розбивають» до рідкої консистенції.

Десертні йогурти та біойогурти останнім часом набули великої популярності в Україні.

Концентрований йогурт – сквашують в контейнерах, концентрують і охолоджують перед пакуванням.

					Розділ 1	Арк.
						19
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

В сучасні технології йогуртів включають використання стабілізаторів, заквасок різних способів внесення, різних наповнювачів.

Термізовані йогурти – йогурти, проходять спеціальну термічну обробку. Вони можуть зберігатися на декілька місяців довше. Вони поживні завдяки високому вмісту вітамінів та мінеральних речовин.

Для подовження терміну зберігання термообробку проводять при 65-80°C протягом 2-3 с до 20 хв[12].

Актуальним завданням при створенні нового покоління функціональних молочних продуктів є покращення існуючих і розробка нових технологій обробки сировини й готових продуктів (високий тиск, мікрофільтрація, деаерація та ін.) [13].

					Розділ 1	Арк.
						20
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

При резервуарному способі виробництва такі технологічні процеси, як заквашування і сквашування, проходять в окремій ємності – резервуарі. Тобто виробництво кисломолочної продукції цим способом передбачає заквашування, сквашування і перемішування згустку в резервуарі, в тару розливають готовий продукт, який потім охолоджують. Кисломолочний продукт при фасуванні остаточно руйнується згусток і його консистенція виявляється значно порушеною.

Резервуарний спосіб виробництва є більш поширеним через його меншу вартість і процес може бути повністю механізованим та автоматизованим. Очевидна перевага резервуарного способу перед термостатним полягає в реалізаціях при великих обсягах виробництва [14].

Технологія виробництва йогурту резервуарним способом: нормалізоване молоко, охолоджене до 4-6°C, з ємності для молока насосом подається в вирівнювальний бачок, а потім в пастеризаційно-охолоджувальну установку насосом направляється в секцію I регенерації теплообмінника, звідки підігріте до 30°C надходить до сепаратора. Очищене молоко під тиском, надходить в секцію II регенерації теплообмінника, після чого направляється в секцію пастеризації для нагріву до 85°C. Далі направляється в гомогенізатор, де під тиском 20 МПа гомогенізується і надходить в ємність для витримки молока, де витримується 5 хвилин. Молоко, охолоджене до температури заквашування (23°C) насосом надходить в ємність для йогурту, куди попередньо за допомогою насоса потрапляє закваска, яка виробляється в заквасочнику. Заквашування відбувається до кислотності 85-90°T, потім згусток перемішується змішувачем і тут же охолоджується до 20°C та залишають у спокої для дозрівання на 6-10 годин [15].

При термостатному способі продукція має непорушену структуру та насичений смак, що є основною перевагою в порівнянні з резервуарним способом виробництва, але потребує значних капіталовкладень. У свою чергу резервуарний спосіб вимагає невеликих вкладень та характеризується більш високою продуктивністю, при цьому приблизно у 1,5 рази збільшується вихід

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

продукції з 1м³ виробничої площі. Відповідно до економічних показників доцільніше застосовувати резервуарний спосіб для виробництва йогурту [15].

					Розділ 1	Арк.
						23
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

В цеху незбираномолочної продукції виробляється питні види молока та кисломолочні продукти. Основною сировиною для виробництва продукції цеху є молоко, що попередньо проходить механічну та теплову обробку.

Кисломолочні продукти, сироватку та пряжене молоко виготовляють в резервуарах Я1-ОСВ. Виробництво ряжанки проводиться термостатним способом, а йогурту та сметани – резервуарним.

Плюс до всього, в цеху є гомогенізатор А1-ОГМ, трубчастий пастеризатор А1-ОКЛ, зрівнювальний бачок, відцентрові насоси та насоси для в'язких рідин.

					Розділ 1	Арк.
						25
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

необхідні біологічно-фізіологічні компоненти. Рослини повинні бути важливою частиною раціону. Цінність рослинної сировини пояснюється високим вмістом біофлаваноїдів, каротиноїдів, аскорбінової кислоти, фолатів та ін. Насьогодні рослинна сировина, переважно представлена фруктами, ягодами та злаками, використовується у вигляді паст, пюре, сиропів, соків та ін. [21].

Для підвищення біологічної цінності йогурту пропонується розробити рецептуру напою з додаванням чорної смородини та мигдалю.

Ягоди чорної смородини – одне з найцінніших джерел біологічно активних фенолових речовин (антоціанів, флавонолів, лейкоантоціанів та катехінів), які відомі капілярозміцнюючою, протисклеротичною, протизапальною, судинорозширювальною (анти-спазматичною) дією. Тому смородину часто використовують як засіб, що тонізує серцево-судинну систему.

Ягоди чорної смородини містять вітаміни С, В, Р, провітамін А, цукри, пектинові речовини, фосфорну кислоту, ефірне масло, дубильні речовини, каротин. Чорна смородина виділяється серед багатьох плодів і ягід високим вмістом заліза (1300 мкг/100 г), значно більшим, ніж у суниці, апельсина, лимона, винограду, агрусу, персика, сливи садової, яблук, абрикос і ін. З інших мікроелементів в ягодах містяться бор, кобальт, марганець, мідь, молібден, цинк, фтор і т.ін [22].

Мигдаль у порівнянні з іншими горіхами містить більшу кількість вітамінів А, Е та групи В, що важливо для створення та нормального функціонування клітин [23].

Два з відомих хімічних сполук в мигдалі - це корисні мононенасичені жирні кислоти і антиоксиданти, які підтримують здоров'я серця і запобігають серцево-судинні захворювання. Мигдаль містить антиоксидантні флавоноїди. Це рослинні сполуки, які разом з вітаміном Е сприяють поліпшенню здоров'я артерій і зменшення запалення [24].

Мигдаль також містить ключові поживні речовини для здоров'я серця. До них відносять: аргінін, магній, мідь, марганець, кальцій і калій. Дослідження показують, що мигдаль має властивість зниження холестерину ЛПНГ, особливо

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

у людей з високим рівнем холестерину і діабет. Мигдаль допомагає запобігти пошкодженню стінок артерій і утворення на них атеросклеротичних бляшок.

Горіх допомагає підтримувати рівень холестерину і нормалізує артеріальний тиск [25].

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

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

На підприємстві виробляють наступну продукцію:

- 1) молоко пастеризоване 1,5%, 2,5%, 2,6% та молоко пряжене 2,5%;
- 2) сметана 15%, 20%;
- 3) кефір 2,5% та біопродукт кефірний 1%, 2,5%;
- 4) ряжанка 2,5%;
- 5) йогурт персик та полуниця 2,5%;
- 6) сир кисломолочний нежирний, 5%, 10 %;
- 7) сирок солодкий з ваніліном, курагою, родзинками 8%;
- 8) сир м'який "Адигейський" 45% жирності в сухій речовині;
- 9) десерти сиркові з наповнювача «Чорниця», «Вишня», «Полуниця», «Екзотик», «Полуниця», «Персик» 4%;
- 10) масло солодковершкове «Обухівське», 73,0 %, 72,5% та масло шоколадне (з какао) 62,0 %;
- 11) спред солодко вершковий «Обухівський» 72,5%;
- 12) сироватка пастеризована;
- 13) морозиво-лід (зі смаком апельсину, яблука, полуниці), морозиво глазуроване на палочці (Метелик – «Лукавиця», Лукавиця – «Лукавиця», Біле сійво – «Лукавиця», Втіха – «Лукавиця»), морозиво у вафельному стаканчику (шоколадне, з карамеллю, з джемом, пломбір), морозиво сімейне: з цукатами, з плодово-ягідним наповнювачем, з плодово-ягідним наповнювачем абрикос, полуниця, шоколадне, персик;
- 14) вареники з сиром кисломолочним солодкі та солоні [16].

Продукція торгової марки «Лукавиця» успішно продається у суміжних із заводом районах. Більше 70% реалізації припадає на Київську область. Це означає, що якість продукції досить висока, щоб мати можливість позиціонувати себе на конкурентному ринку.

Питні види молока виготовляють за традиційною технологією згідно ДСТУ 2661:2010 «Молоко коров'яче питне. Загальні технічні умови»[26]. Для

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

Так, уже сьогодні ми можемо ознайомитися із рядом запатентованих інноваційних способів отримання йогуртів функціонального призначення [32-36]. Слід відзначити, що вдосконалення стосується не лише технологічних прийомів на окремих стадіях виробництва, а й рецептурних компонентів. Широкого розповсюдження у технології виробництва йогуртів набули продукти на основі вторинних продуктів переробки молока [37].

Для розширення виробництва нових видів продуктів Евдокимова О.В розробила модель конкурентного потенціалу функціональних харчових продуктів, що включає сім груп показників: безпечності, функціональні властивості, органолептичні, харчова цінність, соціологічні опитування, клінічні випробовування, правовий захист [38]. Об'єктивно оцінити очікувану конкурентоспроможність функціональних продуктів можна трьома методами: повної оцінки з урахуванням одиничних показників, методом ранжирування і методом інтегральної оцінки [38].

Аналізуючи хімічний склад плодів і ягід, слід зазначити, що вони є джерелами глюкози і фруктози, вітамінів, мінеральних речовин, фенольних сполук, харчових волокон [39]. Їх можна умовно поділити на три групи, що складають основу наповнювачів для йогуртів. Перша група включає плодово-ягідну сировину. Її також поділяють на 3 підгрупи: ягоди, фрукти, горіхи [40]. Друга група представлена овочевою сировиною. Представники цієї групи збагачують молочні продукти пектинами, вітамінами, мікроелементами [41]. У третю групу виділено продукти бджільництва: мед, маточне молочко, прополіс та інші [40].

Аналізуючи сучасні тенденції щодо харчування актуальним є не лише функціональність продукту, а й його низька калорійність. Зростає використання підсолоджувачів, одержаних з крохмалю, патоки, глюкозофруктозних сиропів. Відомо багато видів підсолоджувачів, що знайшли застосування в молочній промисловості, такі як глюкоза, фруктоза, сукралоза. Сукралоза – харчова добавка під номером E955, володіє приємною солодкістю, хорошим ступенем розчинності у воді, високим ступенем стабільності в широкому спектрі з

					Розділ 1	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		32

виробництва харчових продуктів та напоїв. Харчова добавка стабільна під час термічної обробки — в ході стерилізації та пастеризації, яка застосовується під час виготовлення пюре, йогуртів. Сукралоза абсолютно нешкідлива та зберігає свої смакові характеристики навіть протягом року зберігання. Розкладається біологічним шляхом, не завдає шкоди навколишньому середовищу, не викликає карієсу зубів [42].

Питанням виробництва низькокалорійного йогурту займалася і Милорадова, Е.В. [43]. Основною сировиною для розробленої рецептури йогуртового напою брали пастеризоване гомогенізоване молоко з жирністю 0,5% і додавали соєвий гідролізат та гідролізат в різних дозуваннях. Для сквашування застосовували симбіотичну закваску молочнокислих бактерій для йогурту (*Streptococcus thermophiles* і *Lactobacillus Bulgaricus*). Сквашування тривало 12 годин. Якість напою оцінювали за часом утворення осаду, кислотності і синерезису. Отриманий низькокалорійний соєвий напій мав світло–кремовий колір, приємний смак і запах, підвищену харчову цінність [43].

При виготовленні низькокалорійних десертних і питних йогуртів зі зниженою жирністю (1,5%) Бондаренко Н.И. обґрунтував використання агару «Procsagel» [44]. Введення агару в кисломолочні продукти збагачує їх склад розчинною клітковиною, позитивно впливає на життєдіяльність молочнокислих бактерій, сприяє збільшенню терміну зберігання готового продукту до 25 діб. Експериментальні партії питного і десертного йогуртів з вмістом масової частки жиру 1,5% виробляли резервуарним способом з використанням однорідної сировини і асептичного розливу. Молочну суміш нормалізували по жиру і сухим речовинам, проводили теплову обробку, заквашували протосимбіотичною сумішшю чистих культур термофільного молочнокислого стрептокока і термофільної молочнокислої болгарської палички в співвідношенні 4: 1 при $42 \pm 2^\circ\text{C}$ до утворення щільного згустку. Термізацію йогурту не проводили. Після охолодження до 23°C готовий продукт розфасовували в асептичну тару по 100 г і зберігали при температурі $4 \pm 2^\circ\text{C}$

					Розділ 1	Арк.
						33
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

призначення, запатентували спосіб виробництва кисломолочного напою «Алтинсут». Це функціональний продукт, який не містить добавок, отриманих штучним шляхом, і характеризується високим вмістом вітамінів, мікроелементів і харчових волокон завдяки введенню овочевого наповнювача на основі моркви або столового буряка [48]. Перспективним є використання клітковини із спаржі та фініків, яка має антиоксидантні властивості [49,50].

					Розділ 1	Арк.
						35
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

Спосіб отримання нового функціонального продукту не відрізняється технологічно, він має нову рецептуру, тоді як технологічні параметри збережено. Сировина, з якої буде виготовлений продукт, є популярним в нашій країні і має доступну ціну, що позитивно для економічної сторони.

Сьогодні в Україні є необхідні економічні умови для виробництва кисломолочних продуктів із профілактичним та оздоровчим діями. Основні з них такі:

- значні природні ресурси плодів та рослинної сировини, дикорослих рослин, які завдяки високому вмісту різних біологічно активних речовин можуть бути придатними для використання у виробництві йогурту;
- структура харчових виробництв дозволяє організувати виробництво нових йогуртів у великих та невеликих підприємствах;
- підвищений попит на оздоровчу продукцію споживачів різних груп населення через бажання споживати корисні продукти, які позитивно впливають на всі функції людського організму.

					Розділ 1	Арк.
						36
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розділ 2. Технологічна частина.

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

Основною сировиною для виробництва йогурту з пюре чорної смородини та мигдалем є: молоко коров'яче незбиране, молоко сухе знежирене, закваски бактеріальні або заквашувальні препарати.

На виробництво йогуртів використовують молоко коров'яче незбиране, яке повинно відповідати вимогам ДСТУ 3662:2018 «Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови» [51].

За органолептичними показниками молоко повинно відповідати вимогам, що наведені в табл. 2.1.

Таблиця 2.1 - Органолептичні показники [51].

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

За зовнішнім виглядом і консистенцією молоко повинно бути однорідною рідиною від білого до яскраво жовтого кольору без осаду та згустків. В молоці не допускається вміст інгібуючих речовин.

За фізико-хімічними, санітарно-гігієнічними та мікробіологічними показниками якості молоко розподіляється на три гатунки (табл. 2.2).

Таблиця 2.2 - Фізико-хімічні показники молока [51].

Назва показника, одиниця вимірювання	Норма для гатунків		
	екстра	вищий	перший
Густина, не менше ніж, кг/м ³	1028	1027	
Кислотність, °Т	Від 16,0 до 17,0	Від 16,0 до 18,0	Від 16,0 до 19,0
Масова частка сухих речовин, %	≥12,0	≥11,8	≥11,5
Чистота, група, не нижче ніж	1		
Точка замерзання, не вище ніж, °С	Мінус 0,520		

					Кваліфікаційна робота		
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.		Коваленко О.С.			Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Гойко І.Ю.				37	
Реценз.					РОЗДІЛ 2 НУХТ ОП-4-7		
Н. Контр.							
Затверд.							

За мікробіологічними показниками молоко повинні відповідати вимогам, що наведені в табл. 2.3.

Таблиця 2.3 - Мікробіологічні показники [51].

Назва показника, одиниця вимірювання	Норма для гатунків		
	екстра	вищий	перший
Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (КМА-ФАМ), тис. КУО/см ³	≤100	≤300	≤500
Кількість соматичних клітин, тис/см ³	≤400	≤400	≤500
Патогенні мікроорганізми, в тому числі бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 25 см ³	Не дозволено		
<i>Staphylococcus aureus</i> , в 0,1 см ³	Не дозволено		
<i>Listeria monocytogenes</i> , в 25 см ³	Не дозволено		

За показниками безпеки молоко повинно відповідати вимогам згідно табл.2.4.

Таблиця 2.4 - Показники безпеки молока [51].

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

Молоко містить всі необхідні харчові речовини – білки, жири, вуглеводи, вітаміни, мінеральні речовини, БАР, які добре збалансовані між собою. Склад

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

Таблиця 2.6 – Органолептичні показники молока сухого швидкорозчинного

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Сухий порошок, що складається із агломерованих часточок. Допустима наявність незначної кількості легкокорозиспчастих грудочок
Смак і запах	Притаманні свіжому пастеризованому молоку, без сторонніх присмаків та запахів
Колір	Однорідний, білий або з кремовим відтінком

За фізико-хімічними показниками молоко сухе швидкорозчинне повинно відповідати вимогам, наведеним у таблиці 2.7 [53].

Таблиця 2.7 - Фізико-хімічні показники молока сухого швидкорозчинного

Назва показника	Норма для молока сухого швидкорозчинного
Масова частка вологи, %, не більше ніж	4
Масова частка жиру, %, не менше ніж	25
Індекс розчинності, см ³ сирого осаду, не більше ніж	0,2
Відносна швидкість розчинення, %, не менше ніж	60
Масова частка фосфоліпідів, %, не більше ніж	0,5
Титрована кислотність відновленого молока з вмістом сухих речовин 12 %, °Т, не більше ніж	19
Чистота відновленого молока сухого швидкорозчинного, група, не нижче	II

За мікробіологічними показниками молоко сухе швидкорозчинне повинно відповідати вимогам, наведеним у таблиці 2.8 [53].

Таблиця 2.8 — Мікробіологічні показники молока сухого швидкорозчинного

Назва показника, одиниця вимірювання	Норма для молока сухого швидкорозчинного
Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1 г продукту, не більше ніж	$5 \cdot 10^4$
Бактерії групи кишкової палички (коліформи), в 0,1 г продукту	Не дозволено
Патогенні мікроорганізми, в тому числі бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 25 г	Не дозволено
<i>Staphylococcus aureus</i> , в 0,1 г	Не дозволено
<i>Listeria monocytogenes</i> , в 25 г	Не дозволено

Для заквашування використовували закваску АВУ-3 компанії Chr. Hansen, до складу якої входять такі види культур мікроорганізмів, як *Bifidobacterium*

species, *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*.

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

міститься рибофлавін і L-карнітин, два основних поживних речовини, здатні позитивно впливати на нервову провідність і запобігати зниженню розумових здібностей. Це одна з причин, по якій дорослим, особливо літнім людям, рекомендовано вживати мигдаль кілька разів на тиждень. Горіх зменшує ризик виникнення запалення, яке може викликати розлади мозку, включаючи деменцію та хворобу Альцгеймера [58].

Мигдаль допомагає уповільнити швидкість, при якій глюкоза (цукор) вивільняється в кровотік. На додаток до управління цукром в крові і запобігання резистентності до інсуліну (яка може виникати з часом, коли організм стає менш реакційно-здатним до інсуліну), переваги мигдалю включають здатність знизити інші поширені діабетичні ризики: зайва вага, запалення і високий рівень окисного стресу [59].

Дослідження показують, що мигдаль підтримує активний обмін речовин. Крім того, люди, які часто вживають мигдаль і інші горіхи, зберігають більше стабільну вагу тіла в порівнянні з тими, хто нехтує горіхами. Інші дослідження показують, що люди, які сидять на дієті і які щодня вживають мигдаль, з меншою ймовірністю отримують надлишок вуглеводів в раціоні і з більшою ймовірністю будуть підтримувати здорову вагу тіла [60].

Для правильного поглинання і засвоєння жиророзчинних поживних речовин, таких як вітаміни А і D, організм потребує достатньої кількості жирів в раціоні. Мигдаль вважається одним з горіхів, які допомагають налагоджувати роботу травного тракту, зменшуючи кількість кислоти і приводячи в норму рівень рН організму.

Належний рівень рН має вирішальне значення для правильного травлення, для підтримки імунітету та профілактики багатьох захворювань. Крім того, поживні речовини, присутні в мигдалі, регулюють травні ферменти, які беруть участь в екстракції поживних речовин, синтезі холестерину і продукуванні жовчних кислот.

Крім корисних жирів і лужноутворювальних молекул, мигдаль (особливо його шкірка) містить пробіотичні компоненти, які полегшують процес

2.3. Вибір та обґрунтування технологічного процесу та режимів виробництва йогуртів.

Технологія виробництва йогурту з наповнювачем включає наступні операції.

Приймання та оцінка якості молока. Молока, яке надходить на виробництво, контролюють якість (органолептичні, фізико-хімічними та мікробіологічні показники). Воно повинно бути свіжим, відповідати екстра та вищому гатунку.

Нормалізація молока. Молоко необхідно нормалізувати за вмістом жиру. Закваску готують на нормалізованому або на знежиреному молоці.

Пастеризація молока. Окрім знищення мікроорганізмів, пастеризація молока покращує консистенцію майбутнього йогурту. У той же час висока температура пастеризації молока допомагає отримати продукту з більш міцним згустком, який добре утримує сироватку. При виробництві кисломолочних продуктів краще застосовувати режими пастеризації : 85-87°C з витримкою 5-10 хв або 90-92°C з витримкою 2-3 хв.

Гомогенізація молока. Гомогенізація дозволяє отримати однорідний склад кінцевого продукту, завдяки чому в ньому не відбувається відстоювання жиру. Завдяки гомогенізації консистенція рідких кисломолочних продуктів стає гущішою і в'язкою після перемішування, а сироватка не виділяється від згустку при зберіганні. Міцність згустку і його в'язкість значною мірою залежать від режиму гомогенізації.

Заквашування і сквашування молока. Охолоджене до температури заквашування молоко надходить у резервуари для кисломолочних напоїв. У молоко вносять закваску в кількості 5-3% від маси і після ретельного перемішування залишають його в спокої для наростання кислотності і утворення згустку. Кислотність наприкінці його сквашування повинна бути 80°Т.

									Розділ 2	Арк.
										48
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Перемішування і охолодження згустку. По досягненні необхідної кислотності утвореного згустку, кисломолочний продукт охолоджують до 25°C.

Сквашену суміш перемішують для забезпечення однорідної консистенції.

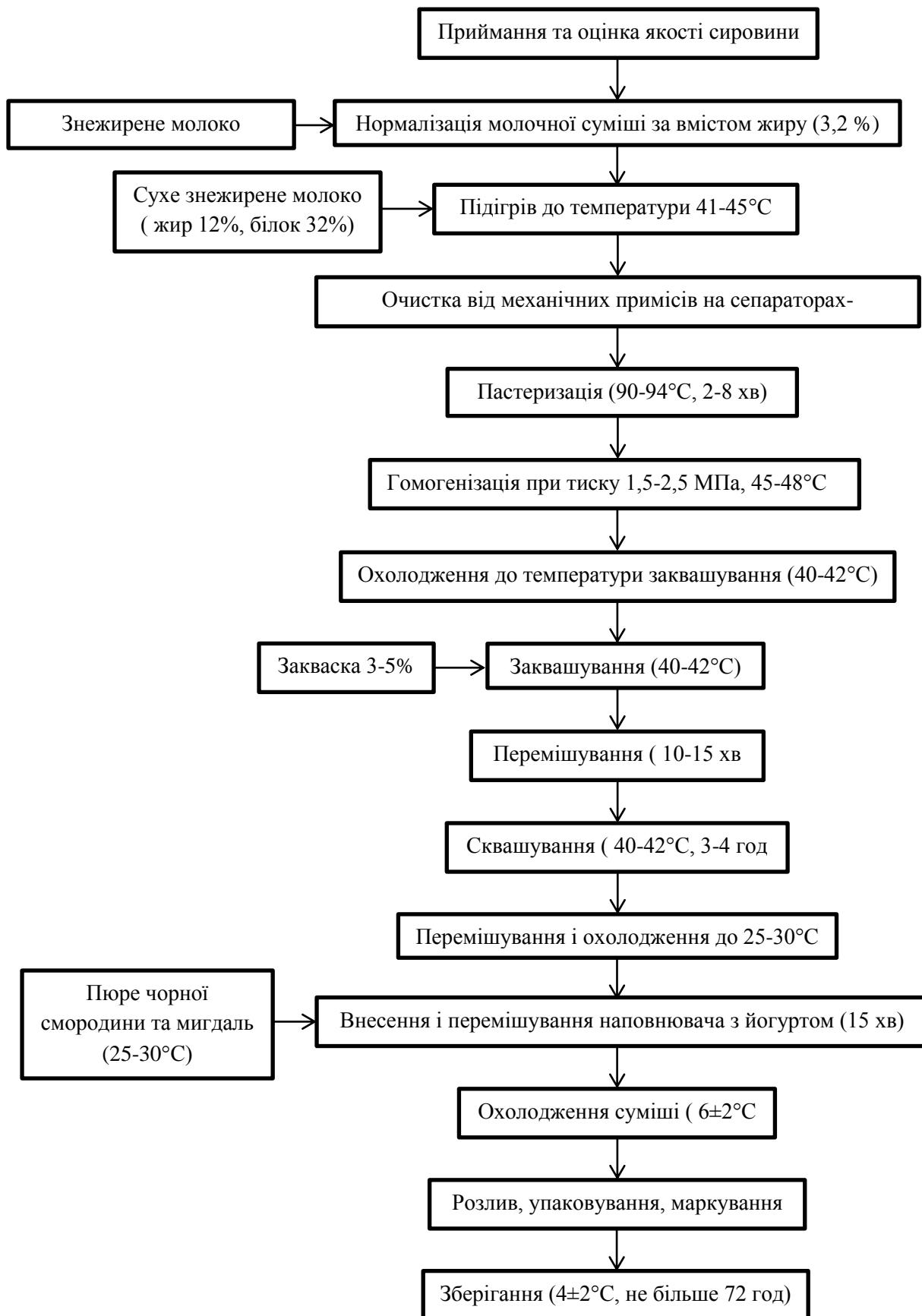
Внесення наповнювача. Ягідно-горіховий наповнювач вносять в суміш при температурі 25-30°C при безперервному перемішуванні, далі перемішування ведуть 15 хвилин, потім проводять охолодження (до 6°C) і здійснюють розлив.

Охолодження та зберігання готового продукту. Після досягнення необхідної температури йогурт з наповнювачем подають на розлив.

Термін зберігання отриманого йогурту при температурі $4 \pm 2^\circ\text{C}$ не більше 72 годин. Концентрація термофільного молочнокислого стрептокока і молочнокислої болгарської палички в живому стані на кінець терміну придатності становить не менше ніж 10^7 КУО в 1г продукту.

					Розділ 2	Арк.
						49
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.4. Опис технологічного процесу виробництва йогуртів та розробленої апаратурно-технологічної схеми.



Таблиця 2.14 - Норми фізико-хімічних показників [18].

Назва показника	Норма
Масова частка жиру, % : — нежирного — жирного — вершкового	До 1,0 включ. Від 1,5 до 6,0 включ. Понад 6,0
Масова частка сухих знежирених речовин, %, не менше	9,5
Кислотність: — титрована, °Т — активна, рН	Від 80 до 140 4,8 - 4,0
Масова частка сахарози, %, не менше ніж	5,0
Пероксидаза або кисла фосфатаза	Відсутня
Температура під час випуску з підприємства-виробника, °С	4 ± 2

За мікробіологічними показниками та показниками безпеки йогурти повинні відповідати вимогам, наведеним у таблицях 2.15 та 2.16.

Таблиця 2.15 — Норми мікробіологічних показників [18].

Назва показника	Норма
Кількість молочнокислих бактерій (<i>Lactobacillus bulgaricus</i> і <i>Streptococcus thermophilus</i>), КУО в 1 см ³ , не менше ніж	10 ⁷
Кількість біфідобактерій (<i>Bifidobacterium</i>), КУО в 1 см ³ , не менше ніж	—
Кількість бактерій ацидофільної палички (<i>L. acidophilus</i>), КУО в 1 см ³ , не менше ніж	—
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), в 0,1 см ³	Не дозволено
Патогенні мікроорганізми, в тому числі бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 25 см ³	—
<i>Staphylococcus aureus</i> , в 1,0 см ³	—
Дріжджі, КУО в 1 см ³ , не більше ніж	50
Плісеневі гриби, КУО в 1 см ³ , не більше ніж	50

Таблиця 2.16 — Показники безпеки [18].

Назва показника	Допустимий рівень, мг/кг, не більше ніж
Токсичні елементи:	
свинець	0,10
кадмій	0,03
миш'як	0,05
ртуть	0,005
мідь	1,0
цинк	5,0
Мікотоксини:	
афлатоксин В ₁	Не дозволено (< 0,001)
афлатоксин М ₁	< 0,0005

Важливою умовою забезпечення раціонального управління технологічними процесами та якісною продукцією є організація технологічного контролю виробництва. В його завдання входить запобігання випуску продукції, що не відповідає нормативним документам, а також запобігання порушень технологічного процесу та санітарно-гігієнічного стану обладнання.

Контроль за відповідністю якості продукції запланованому рівню – складова частина технології, що є сукупністю способів і засобів виробництва [66].

Мікробіологічний контроль є ефективним засобом забезпечення виробництва високоякісного молока та молоточних продуктів. Цей контроль дозволяє, з одного боку, вчасно виявити бактеріальне забруднення продукту та визначити його походження чи причини, з іншого боку, дає можливість контролювати ефективність заходів, спрямованих на обмеження бактеріального забруднення продукту (миття і дезінфекція устаткування, теплова обробка продукту та ін..) [67].

Технохімічний контроль включає:

- контроль якості сировини, що надходить, матеріалів, хімічних речовин за фізико-хімічними показниками;
- контроль якості готової продукції;
- контроль якості продукції в процесі виробництва;

Таблиця 2.17 – Контроль технологічного процесу виробництва йогурту з додаванням пюре чорної смородини та мигдалем

№ пор.	Контрольована операція	Контрольовані показники	Контроль	
			Метод	Періодичність
1.	Молоко незбиране, знежирене	Органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні показники	За ДСТУ 3662:2018	Кожна партія, при прийомці молока
2.	Нормалізація молочної суміші	Органолептичні показники Масова частка жиру, % Кислотність, °Т Масова частка сухих речовин, %	Органолептично За ДСТУ ISO 488:2007 За ДСТУ 3662:2018 За ГОСТ 3624-92	Відносно технології
3.	Очищення нормалізованої суміші	Температура, °С	Логометр	Відповідно операції
4.	Гомогенізація суміші	Температура, °С Тиск, МПа	Логометр Манометр	Відповідно операції
5.	Пастеризація суміші	Температура, °С Термін витримки, хвилини	За ГОСТ 3623-73 Термометр, логометр та діаграмна стрічка; Час за ГОСТ 23874-79	Відповідно операції
6.	Охолодження суміші до температури сквашування	Температура, °С	Термометр, логометр	Відповідно операції
7.	Заквашування суміші (закваска)	Маса, кг Кислотність, °Т	Ваги Титрометр	Відповідно операції
8.	Сквашування суміші	Температура, °С Термін сквашування, години Кислотність, °Т В'язкість, Кількість мікроорганізмів	Термометр, логометр Час за ГОСТ 23874-79 Титрометр, рН – метр Прилад ВКН або ІК – 1 За ДСТУ IDF 117В:2003	Відповідно операції
9.	Перемішування згустку і охолодження	Час, хвилини Температура, °С	Термометр, логометр	За даними технології
10.	Внесення наповнювача і перемішування	Час, хв. Маса, кг Кислотність, °Т	Часи Ваги Титрометр, рН – метр	Відповідно операції
11.	Пакування	Протікання пакету	Візуально	Відповідно операції
12.	Показники готової продукції	Органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні показники	За ДСТУ 4343: 2004	Відносно перевірки якості, кожної партії
13.	Зберігання	Температура, °С Час, годин	Термометр Годинник	Відносно технології

Визначення органолептичних показників

Органолептичне дослідження кисломолочних напоїв проводять за температури 20 ± 2 °С. Спочатку оцінюють зовнішній вигляд та колір продукту у чистій скляній посудині з безбарвного скла. Потім визначають якість консистенції, смак, запах та аромат [68].

Таблиця 2.18 – Органолептична оцінка якості кисломолочних напоїв

	Характеристика показників	Знижен-ня балів	Якість, бали
1. Колір (1,5 бали)			
1	Білий з кремовим відтінком, кремовий для ряжанки, обумовлений введеним наповнювачем, рівномірний за всією масою	-	1,5 (відмінний)
2	Нерівномірність кольору	0,5	1,0 (добрий)
3	Недостатньо виражений колір або відтінок	0,5	
4	Неприродний відтінок	1,5	0 (незадовільний)
2. Консистенція (3 бали)			
1	Однорідна, з непорушеним або з порушеним згустком	-	3 (відмінний)
2	Рідкоподібна, зі слідами відстоювання сироватки	0,5	2,5 (добрий)
3	Відстій жиру у вигляді пластівців, крупинчаста	1,0	2,0 (задовільний)
4	В'язка консистенція, спучування	1,5	1,5 (незадовільний)
3. Запах (2 бали)			
1	Кисломолочний, освіжаючий, притаманний наповнювачу	-	2 (відмінний)
2	Недостатньо виражений	0,5	1,5 (добрий)
3	Нетиповий	0,5	
4	Різкий, зброджений	1,0	1,0 (задовільний)
5	Плісняви	1,5	0,5 (незадовільний)
6	Запах пакувального матеріалу		
4. Смак (3,5 бали)			
1	Чистий, кисломолочний, з вираженим присмаком введених наповнювачів.	-	3,5 (відмінний)
2	Занадто кислий	0,5	3,0 (добрий)
3	Гіркий смак	0,5	
4	Присмак плісняви	1,5	1,5 (незадовільний)
5	Присмак пакувального матеріалу	1,5	

Визначення титрованої кислотності рідких кисломолочних продуктів

У конічну колбу 150 або 200 см³ відміряють 20 см³ дистильованої води, піпеткою додають 10 см³ досліджуваного продукту, переводять залишки продукту із піпетки в колбу обполіскуванням піпетки сумішшю. Далі додають три краплі 1 %-го спиртового розчину фенолфталеїну. Суміш ретельно

перемішують і титрують $0,1 \text{ моль/дм}^3$ розчином натрій (калій) гідроксид до появи слабо-рожевого забарвлення, що не зникає протягом 1 хв.

Кислотність продукту у градусах Тернера визначається об'ємом розчину натрій (калій) гідроксид концентрацією $0,1 \text{ моль/дм}^3$ у сантиметрах кубічних, витраченого на титрування, помноженим на 10 [69].

Визначення активної кислотності (pH)

Перед початком роботи правильність показань приладу (потенціометричного аналізатора) перевіряють за буферними розчинами. Визначення активної кислотності проводять за температури продукту $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$. У чисту, суху хімічну склянку відбирають близько 40 см^3 кисломолочного напою, занурюють у нього електроди і через 10...15 с знімають показники за шкалою приладу.

Результати вимірювання pH – це середнє арифметичне не менше трьох паралельних вимірювань.

Показання за шкалою приладу знімаються після того, як стрілка зупиниться. Після кожного вимірювання електроди промивають дистильованою водою [69].

Визначення масової частки сухих речовин та вологи у кисломолочних напоях прискореним методом

Алюмінієву бюксу із двома кружальцями марлі на дні висушують з відкритою кришкою у сушильній шафі при температурі 105°C протягом 20...30 хв, потім накривають кришкою і охолоджують в ексикаторі протягом 20...30 хв і зважують.

У підготований бюкс піпеткою вносять досліджуваний продукт у кількості 3 см^3 , розподіляючи його рівномірним шаром по всій поверхні, закривають кришкою і зважують з точністю до $0,001 \text{ г}$. Далі бюкс відкривають і разом із кришкою ставлять у сушильну шафу, де проводять висушування протягом 60 хв, після чого бюкс виймають, закривають кришкою, охолоджують в ексикаторі і зважують з точністю до $0,001 \text{ г}$. Далі бюкс вміщують у сушильну шафу і продовжують висушування через 20...30 хв, поки різниця у масі буде не

					Розділ 2	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		58

фільтрують. Для кількісного визначення беруть 3 мл фільтрату, вносять у колби й титрують розчином 2,6-дихлорфеноліндофенолу до появи рожевого забарвлення, яке зберігається протягом 30 сек.

Обробка результатів.

1 мл 0,0005 моль/л розчину 2,6-дихлорфеноліндофенолу відповідає 0,088 мг аскорбінової кислоти.

Масову концентрацію аскорбінової кислоти, мг, розраховують за формулою:

$$C = \frac{QAV_0}{V_1a},$$

де: Q - кількість аскорбінової кислоти (0,088 мг), яка відповідає 1 мл 0,0005 моль/л розчину 2,6-дихлорфеноліндофенолу,

A – кількість 0,0005 моль/л розчину 2,6-дихлорфеноліндофенолу, витрачена на титрування, мл,

V_0 – загальна кількість екстракту, мл,

V_1 – об'єм екстракту, взятий для титрування, мл,

a – маса дослідного біологічного матеріалу, г [70].

											Розділ 2	Арк.
												60
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата								

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

В пюре чорної смородини міститься 160 мг вітаміну С, а в йогурті 0,7 мг. Визначити дозу внесення пюре чорної смородини для збагачення йогурту, що забезпечить добову потребу людини у вітаміні С на 30%. Технологічні втрати вітаміну С складають 15%. Добова норма вживання йогурту – 330 г. Добові потреби у вітаміні С - 100 мг.

Визначити, яка кількість функціонального інгредієнту забезпечить 30% добових потреб (ДП) у вітаміні С (віт С), використовуючи пропорцію:

100 мг віт С - 100% ДП

x мг віт С - 30 % ДП

$$x = \frac{30 \cdot 100}{100} = 30 \text{ (мг)}$$

Така кількість вітаміну С буде надходити до організму людини при вживанні 330 г збагаченого йогурту.

Розрахувати, яка кількість вітаміну С повинна міститися в 100 г йогурту без врахування його втрат у виробництві, використовуючи пропорцію:

30 мг віт С - 330 г йогурту

x мг віт С - 100 г йогурту

$$x = \frac{30 \cdot 100}{330} = 9,1 \text{ (мг)}$$

Розрахувати кількість вітаміну С в 100 г йогурту, яка буде зруйнована при виробництві:

9,1 мг віт С - 100 %

x мг віт С - 15 %

$$x = \frac{9,1 \cdot 15}{100} = 1,37 \text{ (мг)}$$

Розрахувати, яка кількість вітаміну С повинна міститися в 100 г йогурту з врахуванням його втрат у виробництві:

$9,1 + 1,37 = 10,47$ (мг)

									Розділ 2	Арк.
										61
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Така кількість вітаміну Е буде надходити до організму людини при вживанні 330 г збагаченого йогурту.

Розрахувати, яка кількість вітаміну Е повинна міститися в 100 г йогурту без врахування його втрат у виробництві, використовуючи пропорцію:

4,5 мг віт Е - 330 г йогурту

x мг віт Е - 100 г йогурту

$$x = \frac{4,5 \cdot 100}{330} = 1,4 \text{ (мг)}$$

Розрахувати кількість вітаміну Е в 100 г йогурту, яка буде зруйнована при виробництві:

1,4 мг віт Е - 100 %

x мг віт Е - 3 %

$$x = \frac{1,4 \cdot 3}{100} = 0,042 \text{ (мг)}$$

Розрахувати, яка кількість вітаміну Е повинна міститися в 100 г йогурту з врахуванням його втрат у виробництві:

$$1,4 + 0,042 = 1,442 \text{ (мг)}$$

Розрахувати, яку кількість мигдалю містить розраховану кількість вітаміну Е:

100 г – 30,8 мг віт С

x г - 1,442 мг віт С

$$x = \frac{100 \cdot 1,442}{30,8} = 4,7 \text{ (г)}$$

Отже, для збагачення йогурту вітаміном Е необхідно вносити 4,7% мигдалю до маси йогурту або 4,7 г на 100 г продукту.

Складаємо рецептуру:

Таблиця 2.19 – Рецептура йогурту з пюре чорної смородини та мигдалю
[71] (кг на 1 т)

Сировина	Втрати на 1 т	
	без врахування втрат	з врахування втрат
Молоко з масовою часткою жиру 3,2 %	472,6	479,2
Молоко знежирене	322,3	328,8
Молоко сухе знежирене з масовою часткою сухих речовин 93 %	46,1	46,7
Закваска на знежиреному молоці	50	50,7
Пюре чорної смородини	62	62,9
Мигдаль	47	47,7
Всього:	1000	1014

Визначаємо масу суміші: $m_{см.} = 1000 \cdot 1014 / 1000 = 1014$ кг,

у тому числі:

- маса молока з масовою часткою жиру 3,2 %

$$m_{н.м.} = 1014 \cdot 479,2 / 1014 = 479,2 \text{ кг};$$

- маса молока знежиреного

$$m_{з.м.} = 1014 \cdot 328,8 / 1014 = 328,8 \text{ кг};$$

- маса молока сухого знежиреного з масовою часткою сухих речовин 93 %

$$m_{сух.з.м.} = 1014 \cdot 46,7 / 1014 = 46,7 \text{ кг};$$

- маса закваски на знежиреному молоці

$$m_{закв.} = 1014 \cdot 50,7 / 1014 = 50,7 \text{ кг};$$

- маса пюре чорної смородини

$$m_{пюре} = 1014 \cdot 62,9 / 1014 = 62,9 \text{ кг};$$

- маса мигдалю

$$m_{мигдаль} = 1014 \cdot 47,7 / 1014 = 47,7 \text{ кг}.$$

Визначаємо масу молока вихідного для отримання 479,2 кг молока з масовою часткою жиру 3,2 % .

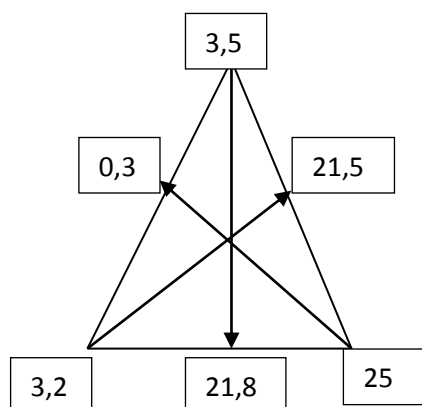


Рис. 2.2 – Трикутник змішування

$$\frac{479,2}{21,5} = \frac{m_{н.м.1}}{21,8}$$

де: $m_{н.м.1}$ – маса незбираного молока, кг;

$$m_{н.м.1} = 479,2 \cdot 21,8 / 21,5 = 485,9 \text{ кг};$$

$$m_{в.1} = 485,9 - 479,2 = 6,7 \text{ кг}.$$

Маса молока вихідного для отримання 328,8 кг знежиреного молока і 50,7 кг закваски, кг:

$$m_{н.м.2} = \frac{(328,8 + 50,7)(25 - 0,05)}{(25 - 3,5)} \frac{100}{100 - 0,4} = 442,2$$

$$m_{в.2} = (442,17 - 328,8 - 50,7) \frac{100 - 0,07}{100} = 62,2$$

Загальна маса молока вихідного для отримання 1000 кг йогурту, кг:

$$m_{н.м} = m_{н.м.1} + m_{н.м.2} = 485,9 + 442,2 = 928,1 \text{ кг}.$$

Визначаємо масу вершків, отриманих при виготовлення 1000 кг йогурту, кг:

$$m_{в} = m_{в.1} + m_{в.2} = 6,7 + 62,2 = 68,9 \text{ кг}.$$

Розділ 3. Екологічна частина.

3.1. Характеристика відходів, стічних вод і викидів підприємства.

Виробництво харчових продуктів, як правило, характеризуються високими використанням сировини, палива, енергії, води та інших природних ресурсів. Викиди забруднювальних речовин в атмосферу, водойм та ґрунтів спричинили значне забруднення, що перешкоджає виробництву екологічно чистої рослинної та тваринної сировини для харчових виробництв [72, 73].

Однією із найважливіших проблем у виробництві харчових продуктів є обробка та використання високоякісної води, яка використовується як сировина, реагент, для миття сировини та обладнання, транспортування теплоносіїв тощо. На виготовлення молочних продуктів на 1 л переробленого молока споживається 1-2 л води, а на деяких заводах навіть до 8 л [72].

Харчова промисловість переважно використовує питну воду. Використання великої кількості води в технології виробництва харчових продуктів призводить до утворення сильно забруднених стічних вод [72].

Потужним джерелом забруднення довкілля є стічні води молочних заводів є довкілля, вони поділяються на такі види: виробничі, теплообмінні, господарсько-побутові та зливові. виробничі стічні води є найзабруднюючими речовинами. Вони утворюються внаслідок різних технологічних операцій, а також від миття тари і обладнання, та прибирання виробничих приміщень [73].

У міську каналізаційну мережу або у відстійники, розташовані за межами міст скидають стічні води, які за забрудненістю перевищують нормативні показники. Як наслідок це призводить до забруднення води, повітря та ґрунтів. Тому необхідно організовувати локальні очисні споруди [72, 73].

Сироватка є особливим джерелом забруднення, її використовують при випіканні хліба та як корм тваринам. Але варто зазначити що можуть виникнути проблеми у разі доставки продукції споживачам. Сироватка не може

					Кваліфікаційна робота			
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Коваленко О.С.			Розділ 3	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Гойко І.Ю.					66	
Реценз.								
Н. Контр.								
Затверд.								
						НУХТ ОП-4-7		

систему опалення, яке забезпечить повне використання теплоти відвідних газів (наприклад, встановлення рекуператорів для підігрівання повітря, яке надходить на згоряння палива). Забезпечуючи чіткіший та кращий облік енергетичних витрат на кожній виробничій ділянці, автоматизована система відстеження також може допомогти зменшити енергетичні витрати [72, 73].

Сироватку слід використовувати як корм для тварин або як сировину для виробництва лактози. Її також можна переробляти на біогаз. Біогаз пропонують використовувати як паливо для установки комбінованого вироблення теплової електричної енергії потужністю 450 кВт [72].

Потрібно впроваджувати та дотримуватися виконання стандартів ДСТУ ISO 14001:2006 «Системи екологічного керування. Вимоги та настанови щодо застосовування» і ДСТУ ISO 14004:2006 «Системи екологічного управління. Загальні настанови щодо принципів, систем та засобів забезпечення», які визначають вимоги до проектування та впровадження систем екологічного управління. Ці стандарти мають на меті створити ідеальні екологічні умови для людини, довкілля та природи. Їх повинні впроваджувати промислові підприємства, які надають значенню перспективам розвитку, розширення ринків збуту, підвищення конкурентоспроможності та їх інтеграція у світовий і європейський економічний простір [72, 74, 75].

Застосування цих стандартів включає використання екологічного менеджменту. Екологічний менеджмент є частиною загальної системи управління, яка координує діяльність компанії, промисловість та розвиток природоохоронного законодавства[72].

					Розділ 3	Арк.
						69
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розділ 4. Охорона праці на підприємстві.

Згідно законодавства "Про охорону праці", а також "Кодекс законів про охорону праці" підприємство повинно створити умови праці, що захищають робітників від нещасних випадків та шкоди їх здоров'ю спричиненими різними небезпечними факторами [76].

Охорона праці на кисломолочних підприємствах спираючись на юридичні документи такі, як: колективний договір, розпорядження голови управління, інструкція з виконання правил роботи. Всі працівники повинні дотримуватися правил охорони праці [76].

Власник підприємства здійснює управління охороною праці, а в підрозділах – головні фахівці. Службі охорони праці на підприємстві проводить заходи з охорони праці і контролює проведення цільових інструктажів [76].

Інструктажі проводить керівники робіт, начальники виробництва та майстри. Під час стажування працівники мають вивчити правила безпечного користування технологічним обладнанням та інструкцій з охорони праці, орієнтуватися у виробничих ситуаціях при аварійних умовах, дотримуватися технологічних процесів [76].

За охорону праці, розробку планів щодо заходів по забезпеченню безпечних умов праці відповідають голова управління, головний інженер, начальники цехів, інженерно-технічні робітника.

Служба з охорони праці на молокозаводі забезпечують:

- зручний режим роботи та відпочинок працівників;
- безпеку виробничих процесів;
- засобами індивідуального і колективного захисту;
- підготовку та підвищення кваліфікації працівників з питань охорони праці.

Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота			
Розроб.		Коваленко О.С.			Розділ 4	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Гойко І.Ю.					70	
Реценз.						НУХТ ОП-4-7		
Н. Контр.								
Затверд.								

Відсутність або наявність нещасних випадків на виробництві є важливим для оцінки стану системи охорони праці [76,77].

При оцінці стану системи охорони праці велика увага приділяється мікроклімату. Дані мікроклімату в цеху мають відповідати нормам по ГОСТ 12.1.005-88.

Організації робочих місць слід вживати заходи щодо зниження шуму під час експлуатації обладнання. Звуковий тиск в октанових смугах частот не повинен перевищувати допустимі рівні ДНАОП 0.03-3.14-85 та ГОСТ 12.1.003-83. «Контроль рівнів шуму на робочих місцях повинен проводитися не рідше одного разу на рік відповідно до вимог ГОСТ 12.1.003-83 та ГОСТ 12.1.050-86» [77].

«Вібрація на робочих місцях виробничих приміщень не повинна перевищувати гранично допустимий рівень відповідно до вимог ДНАОП 0.03-3.12-84, ДНАОП 0.03-3.11-84 та ГОСТ 12.1.012-90» [77].

Важливим елементом умову праці є освітлення. Створення сприятливих умов є основною задачею освітлення для введення технологічного процесу і забезпечення максимальної продуктивності праці [76].

В процесі роботи необхідно дотримуватись вимог безпеки, не загороджувати проходи і виходи. Перед початком роботи оглянути спецодяг, спецвзуття, засоби індивідуального захисту; перевірити наявність і справність захисних огорож, заземлення; переконатися в надійності їх кріплення і працездатності.

					Розділ 4	Арк.
						71
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- приміщення повинні бути чистими та відповідати санітарно-гігієнічним вимогам;
- навчати працівників дій в надзвичайних ситуаціях та при аварії;
- дотримуватися протипожежних дій на підприємстві та ізолювати важкогорюючі речовини.

					Розділ 4	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		73

Висновок

За літературними джерелами вітчизняних та зарубіжних авторів проведено аналіз стану сучасного ринку молочної продукції в Україні та асортименту молочної продукції функціонального призначення.

Розглянуто харчову та біологічну цінність йогурту. Показано, що для підвищення харчової цінності можуть бути використані як рослинні, так і інші збагачувачі.

Теоретично обґрунтовано доцільність застосування чорної смородини та мигдалю в технології йогурту з підвищеною біологічною цінністю.

За результатами досліджень встановлено, що оптимальним дозуванням пюре чорної смородини та мигдалю є 6,2 та 4,7% відповідно, ці функціональні інгредієнти здійснюють позитивний вплив на його органолептичні показники, харчову та біологічну цінність.

На основі проведених досліджень удосконалено технологію і рецептуру та розроблено технологічну схему виробництва йогурту з додаванням пюре чорної смородини та мигдалю. Показано, що розроблений виріб має кращий хімічний склад порівняно з йогуртом без добавки.

Таким чином, дана робота показує, що поставлені на початку завдання повністю виконані. Це дає підстави розглядати розроблений харчовий продукт як повністю готовий до практичного виробництва, а отже, і до зарахування йогурту з додаванням пюре чорної смородини в ряди функціонального харчового продукту.

В результаті аналізу джерел забруднення навколишнього середовища на підприємстві, було рекомендовано заходи щодо покращення рівня охорони довкілля.

Проаналізовано заходи з охорони праці на підприємстві, які необхідно запровадити щодо попередження виробничих травм, нещасних випадків.

					Кваліфікаційна робота		
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.		Коваленко О.С.			Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Гойко І.Ю.				74	
Реценз.					Висновок НУХТ ОП-4-7		
Н. Контр.							
Затверд.							

Список використаних джерел

1. Сімахіна, Г. О. Зв'язок харчування та стану здоров'я населення. Progress in Science and Education : Proceedings of the International Conference, September 26-27. New York, 2019. - P. 106-117.
2. Сімахіна, Г. О. Інновації у харчових технологіях - вимога часу та запорука створення в Україні індустрії здорового харчування. Ресурсо- та енергоощадні технології виробництва і пакування харчової продукції - основні засади її конкурентоздатності : матеріали V Міжнародної спеціалізованої науково-практичної конференції, 14 вересня 2016 р., м. Київ. К. : НУХТ, 2016. - С. 104-106.
3. Дідух, Н.А. Наукові основи розробки технологій молочних продуктів функціонального призначення : автореф. дис. ...д-ра техн. наук спец. 05.18.16 . Одеса, 2008. – 37 с.
4. Мотузка Ю. Інновації на ринку йогуртів функціонального призначення. Збірник тез доповідей V міжнародної науково-технічної конференції „Стан і перспективи харчової науки та промисловості“, 10-11 жовтня 2019 року. Т. : ТНТУ, 2019. — С. 166–167.
5. Kaprelyants, L., Yegorova, A., Trufkati, L., Pozhitkova, L. (2019). Functional foods: prospects in Ukraine. Food Science and Technology, 13 (2), 13–23. URL: <https://doi.org/10.15673/fst.v13i2.1382>
6. Meier T., Gräfe K., Senn F. Cardiovascular mortality attributable to dietary risk factors in 51 countries in the WHO European Region from 1990 to 2016: a systematic analysis of the Global Burden of Disease Study. European Journal of Epidemiology. 2019. № 34, P. 37- 55.
7. Капрельянц Л.В., Петросьянц А.П. Лікувально-профілактичні властивості харчових продуктів та основи дієтології. Одеса: Друк, 2011. 269 с.
8. Milner J. Functional foods: US perspective. British Journal of Nutrition. 2002.

					Кваліфікаційна робота			
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Коваленко О.С.			Список використаних джерел	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Гойко І.Ю.					75	
Реценз.						НУХТ ОП-4-7		
Н. Контр.								
Затверд.								

№ 88(2). P 151-158.

9. Betoret E., Betoret N., Vidal D., Fito P. Functional foods development: trends and technologies // Trends in food science and technology. 2011. № 22. P 498-508.

10. Сімахіна Г.О., Стеценко Н.О. Технологія продуктів функціонального призначення : метод. рекомендації до виконання курсового проекту для студентів напряму підготовки 6.051701 «Харчові технології та інженерія» денної форми навчання. К. : НУХТ, 2014. – 42 с.

11. Granato, D.; Barba, F.J.; Bursa'c Kova'cevi'c, D.; Lorenzo, J.M.; Cruz, A.G.; Putnik, P. Functional Foods: Product Development, Technological Trends, Efficacy Testing, and Safety. Annu. Rev. Food Sci. Technol. 2020, 11, 93–118

12. Технологія молока та молочних продуктів: навчальний посібник. В.В. Власенко, М.П. Головка, Т.В. Семко та ін.; Харківський держ. ун-т харчування та торгівлі. Харків: ХДУХТ, 2018. – 202 с.

13. Сирохман І.В. «Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення» : Навчальний посібник (для студентів вищих навчальних закладів).- Центр учбової літератури, 2009.-544с.

14. Облещенко А. Д., Квітка С. О. Аналіз технологій виробництва йогуртів. VII Всеукраїнська науково-технічна конференція магістрантів і студентів ТДАТУ. Факультет енергетики і комп'ютерних технологій: матеріали VII Всеукр. наук.-техн. конф. (м. Мелітополь, 11-22 листопада 2019 р.) Мелітополь. 2019. С. 45.

15. Облещенко А. Д., Квітка С. О. Порівняльний аналіз резервуарного і термостатного технологій виробництва йогурту. Сучасний стан та перспективи розвитку електротехнічних систем: матеріали I Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції пам'яті В. В. Овчарова (Мелітополь, 20 травня – 04 червня 2020 р.);С. 87-88.

16. ПрАТ "Обухівський молокозавод" URL: <http://store.obmol.com.ua/>

17. Дубініна А.А, Летуча Т.М., Янченко М.О. Товарознавство продуктів функціонального призначення. Т50 навч. посібник. Х.:ХДУХТ, 2015. 189 с.

					Список використаних джерел	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		76

18. ДСТУ 4343:2004. Йогурти. Загальні технічні умови. [Чинний від 2004-09-20]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2005. 11 с.
19. Reid, G., Saunders, M. E., Gaskins, H. R., Gibson, G. R., Mercenier, A., & Rastall, R. (2003). New scientific paradigms for probiotics and prebiotics. *Journal of Clinical Gastroenterology*, 37, 105–118.
20. Yadav, H., Jain, S., & Sinha, S. H. (2007). Antidiabetic effect of probiotic dahi containing *Lactobacillus acidophilus* and *Lactobacillus casei* in high fructose fed rats. *Nutrition*, 23, 62–68.
21. Самілик М. М. Створення функціональних кисломолочних продуктів. International scientific and practical conference «*Technical sciences : histori, the present time, the future, EU experience*». Wloclawek, 2019.
22. Симахина, Г. А. Перспективы комплексного использования черной смородины для получения криопродуктов. *Продукты и ингредиенты*. 2007. № 4. С. 72-74.
23. Крижова Ю. П., Кишенько І. І., Топчій О. А. Збагачення галактинів кальцієм та харчовими волокнами. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького*. 2014. № 2(59). С. 84-90.
24. Berryman, C. E., West, S. G., Fleming, J. A., Bordi, P. L., & Kris-Etherton, P. M. Effects of Daily Almond Consumption on Cardiometabolic Risk and Abdominal Adiposity in Healthy Adults With Elevated LDL-Cholesterol: A Randomized Controlled Trial. *Journal of the American Heart Association*, 4(1), 2015.
25. O'Neil, C.E., Fulgoni, V.L. & Nicklas, T.A. Tree Nut consumption is associated with better adiposity measures and cardiovascular and metabolic syndrome health risk factors in U.S. Adults: NHANES 2005–2010. *Nutr J* 14, 64 (2015).
26. ДСТУ 2661-2010 «Молоко коровя'че питне. Загальні технічні умови». Наказ Держспоживстандарту України від 11.10.2010 р. № 456.
27. Дурнев, А.Д. Функциональные продукты питания. *Хранение и переработка сельхоз сырья*. 2007. №9. С. 15–20.

					Список використаних джерел	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		77

28. Чагаровський О. П. Хімія молочної сировини: навч. посіб. Одеса : Сімекспрінт. 2013. - 268 с
29. Пересічний М. І. Технологія продуктів харчування функціонального призначення. К.: КНТЕУ, 2008. –718 с.
30. Твердохлеб Г. В. Технология молока и молочных продуктов. М.: ДеЛипринт, 2006. – 616 с.
31. Крючкова, В.В. Перспективы развития функциональных продуктов питания. Молочная промышленность. 2011. № 8. С. 36–37.
32. Йогурт оздоровчий: пат. 92610 Україна : МПК А23С 9/13. № u201402942 ; заявл. 23.03.2014; опубл. 26.08.2014., Бюл. № 16.
33. Йогурт “ентеробіфід” з підвищеними функціональними властивостями: пат. 92514 Україна : МПК А23С 9/00. № u201400964 ; заявл. 03.02.2014; опубл. 26.08.2014., Бюл. № 16.
34. Йогурт з підвищеними функціональними властивостями: пат. 39019 Україна : МПК А23С 21/00. № u200806626 ; заявл. 15.05.2008; опубл. 26.01.2009., Бюл. № 2.
35. Йогурт діабетичного призначення: пат. 31008 Україна : МПК А23С 21/00. № u200711529 ; заявл.18.10.2007; опубл. 25.03.2008., Бюл. № .
36. Спосіб отримання високобілкового йогурту: пат. 114852 Україна : МПК А23С 9/13. № u201609211 ; заявл.02.09.2016; опубл. 27.03.2017., Бюл. № 6.
37. Rebouillat S, Ortega-Requena S. 2015. Potential applications of milk fractions and valorization of dairy by-products: a review of the state-of-the-art available data, outlining the innovation potential from a bigger data standpoint. J Biomater Nanobiotechnol 6:176–203.
38. Евдокимова, О.В. Конкурентный потенциал функциональных продуктов питания – основа стратегии производства и реализации. Известия вузов. Пищевая технология. – 2008. – №5–6. – С. 24–27.
39. Л.Г. Ипатова, А.А. Кочеткова, А.П. Нечаев. Пищевые волокна в продуктах питания. Пищевая промышленность. – 2007. – №5. – С.8– 10.

					Список використаних джерел	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		78

40. Зобкова, З.С. Функциональные цельномолочные продукты. Молочная промышленность. – 2006. – №3. – С.46–52.
41. Кочеткова, А.А. Инновационная политика в реализации технологий функциональных продуктов питания. Технологии и продукты здорового питания: Международная конф. – Москва, ВВЦ. – 2003. – С.18–23.
42. Мельникова, Е.И. Новый природный подсластитель – биокорректор пищевых рационов. Известие вузов. Пищевая технология. – 2010. – №1. – С.52–54.
43. Милорадова, Е.В. Пищевые продукты с использованием соевой муки. Пищевая промышленность. – 2013. – №11. – С 48–50.
44. Бондаренко Н.И. Перспективы использования агаров «Procsagel» в йогуртах с пониженной жирностью. Молочная промышленность. 2009. №10. С.34–35.
45. Коваль, П.В. Использование ламиналя в технологи йодсодержащих кисломолочных продуктов. Известия вузов. Пищевая технология. 2006. №1. С.43–45.
46. Евелева, В.В. Добавки для йогурта. Молочная промышленность. 2010. №7. С. 48–50.
47. Евелева, В.В. Лактосодержащие пищевые добавки нового поколения. Молочная промышленность. 2011. №4. С.71 – 70.
48. Гаврилова, Н. Б. Кисломолочный продукт для геродиетического питания. Молочная промышленность. – 2011. – № 12. – С.77.
49. Sanz, T., Salvador, A., Jimenez, A., & Fiszman, S. A. (2008). Yogurt enrichment with functional asparagus fibre. Effect of fibre extraction method on rheological properties, colour, and sensory acceptance. European Food Research and Technology, 227, 1515–1521.
50. Hashim, I.B., Khalil, A.H., Afifi, H.S., 2009. Quality characteristics and consumer acceptance of yogurt fortified with date fiber. Journal of Dairy Science 92, 5403–5407.

					Список використаних джерел	Арк.
						79
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

51. ДСТУ 3662:2018. Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови. [Чинний від 2019-01-01]. Вид. офіц. Київ, 2018.

52. Скарбовійчук О. М. Хімічний склад і фізичні характеристики молочних продуктів : довідник : навч. посіб. НУХТ, 2012. 311 с.

53. ДСТУ 4556:2006. Молоко сухе швидкорозчинне. Технічні умови. [Чинний від 2007-01-01]. Вид. офіц. Київ, 2006. 13 с.

54. Постнов Г. М. Обґрунтування доцільності розробки начинок підвищеної біологічної цінності для борошняних кондитерських виробів та заморожених борошняних напівфабрикатів. Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі. 2010. Вип. 1. С. 286-292.

55. Пищевая ценность, химический состав и калорийность URL: http://www.intelmeal.ru/nutrition/food_category.php

56. ДСТУ 8319:2015 «Смородина чорна свіжа. Технічні умови»

57. ДСТУ 4623:2006 «Цукор білий. Технічні умови»

58. Gorji N., Moeini R., Memariani Z. Almond, hazelnut and walnut, three nuts for neuroprotection in Alzheimer's disease: A neuropharmacological review of their bioactive constituents - Pharmacol. Res. 2018, Mar., 129, 115-127.

59. Gulati S., Misra A., Pandey R.M. Effect of Almond Supplementation on Glycemia and Cardiovascular Risk Factors in Asian Indians in North India with Type 2 Diabetes Mellitus: A 24-Week Study - Metab. Syndr. Relat. Disord. 2017, Mar., 15(2), 98-105.

60. Dhillon J., Tan S.Y., Mattes R.D. Almond Consumption during Energy Restriction Lowers Truncal Fat and Blood Pressure in Compliant Overweight or Obese Adults - J. Nutr. 2016, Dec., 146(12), 2513-2519.

61. Esfahlan, A. J., Jamei, R., & Esfahlan, R. J. (2010). The importance of almond (*Prunus amygdalus* L.) and its by-products. Food Chemistry, 120(2), 349–360.

62. Soriano-Hernandez A.D., Madrigal-Perez D.G., Galvan-Salazar H.R., Arreola-Cruz A., Briseño-Gomez L., Guzmán-Esquivel J., Dobrovinskaya O., Lara-

					Список використаних джерел	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		80

Esqueda A., Rodríguez-Sánchez I.P., BaltazarRodríguez L.M., Espinoza-Gomez F., Martínez-Fierro M.L., de-LeónZaragoza L., Olmedo-Buenrostro B.A., Delgado-Enciso I. The protective effect of peanut, walnut, and almond consumption on the development of breast cancer - Gynecol. Obstet. Invest. 2015, 80(2), 89-92.

63. Amico V., Barresi V., Condorelli D., Spatafora C., Tringali C. Antiproliferative terpenoids from almond hulls (*Prunus dulcis*): identification and structure-activity relationships - J. Agric. Food. Chem. 2006, Feb 8, 54(3), 810-814.

64. ДСТУ ЕЭК ООН DDF-06:2007 «Ядра мигдалю. Настанови щодо постачання і контролювання якості»

65. Романчук І. О. Щодо регламентації показників якості молочних продуктів. Тези доповідей міжнародної науково-технічної конференції „Стан і перспективи харчової науки та промисловості“. 2015 р. С. 181-182.

66. Черевко О.І. Методи контролю якості харчової продукції: навч. посібник. Харк. держ. ун-т харчування та торгівлі. Суми: Університетська книга, 2012. – 512 с.

67. Капрельянц Л. В. Мікробіологія харчових виробництв. навч. посіб. Херсон : Видавець ФОП Грінь Д.С., 2016. - 478 с.

68. О. В. Кочубей-Литвиненко, А. В. Тимчук, Т. Г. Осьмак. Технології консервування та зберігання молочних продуктів: лабораторний практикум для здобувачів освіт. ступ. "Бакалавр" спец. 181 "Харчові технології" освіт.-проф. програми "Харчові технології та інженерія" ден. форми навч. Київ : НУХТ, 2020. 93 с.

69. О. В. Кочубей-Литвиненко, У. Г. Кузьмик, Т. Г. Осьмак. Контроль якості та безпечності харчових продуктів. Модуль 4. Технології зберігання, консервування та переробки молока : лабораторний практикум для здобувачів освіт. ступ. "Бакалавр" спец. 181 "Харчові технології" освіт.-проф. програми "Харчові технології та інженерія" ден. та заоч. форм навч. Київ : НУХТ, 2019. 86 с.

70. Лабораторний практикум з курсу “Біохімія” для студентів заочного відділення. КНУ, 2009. 28 с.

					Список використаних джерел	Арк.
						81
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

71. Гойко І.Ю. Технологічні розрахунки. Облік та звітність у галузі : методичні рекомендації до вивчення дисципліни та проведення практичних занять для студентів напряму підготовки 6.0517019 «Харчові технології та інженерія» денної форми навчання. К.: НУХТ, 2013. 51 с.

72. Запольський А.К. Екологізація харчових виробництв. Підручник. К.: Вища школа, 2005. – 423 с.

73. Салавор, О. М. Екологія харчових виробництв: курс лекцій для здобувачів освіт. ступ. "Бакалавр" спец. 101 "Екологія" освіт.-проф. програми "Екологія та охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування" ден. та заоч. форм навч. Нац. ун-т харч. технол. Київ : НУХТ, 2019. — 150 с.

74. ДСТУ ISO 14001:2006. Системи екологічного керування. Вимоги та настанови щодо застосовування (ISO 14001:2004, IDT) – К.: Держспоживстандарт України, 2006.

75. ДСТУ ISO 14004:2006. Системи екологічного управління. Загальні настанови щодо принципів, систем та засобів забезпечення (ISO 14004:2004, IDT) СН 245-71 «Санітарні норми проектування промислових підприємств» – К.: Держспоживстандарт України, 2006.

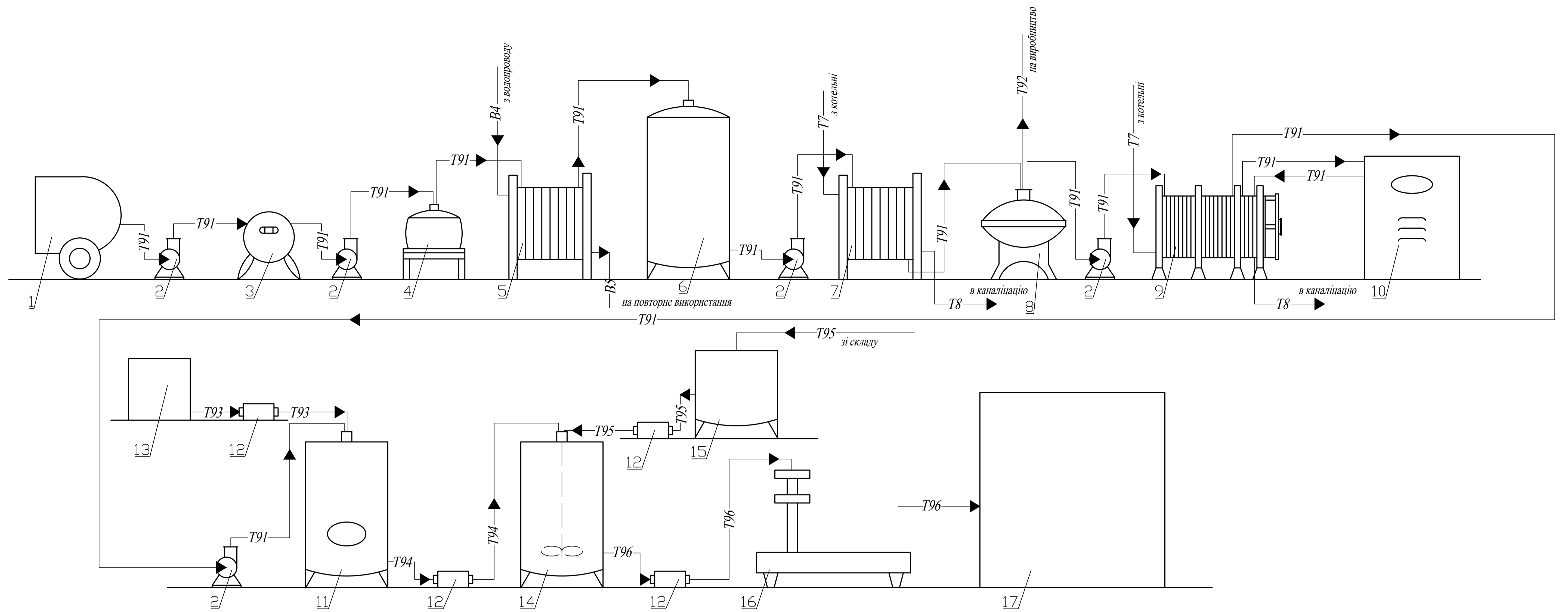
76. В. С. Гуць, О. А. Коваль. Основи охорони праці: конспект лекцій для студ. усіх напрямів підготов. "бакалаврів" денної та заочної форми навч. Нац. ун-т харч. технол. К. : НУХТ, 2014. 79 с.

77. Охорона праці на підприємствах м'ясної та молочної промисловості. М.: Колос, 2003. 238 с.

78. Одарченко М.С. Основи охорони праці: підручник. Харків: Стиль-Издат, 2017. – 341с

79. СП 1042-73. Санітарні правила організації технологічних процесів і гігієнічні вимоги до виробничого обладнання.

					Список використаних джерел	Арк.
						82
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Позначення	Потокові лінії
—B4—	Вода холодна
—B5—	Вода тепла
—T7—	Пара
—T8—	Конденсат
—T91—	Молоко
—T92—	Вершки
—T93—	Закваска
—T94—	Кисломолочний продукт
—T95—	Наповнювач
—T96—	Готовий продукт

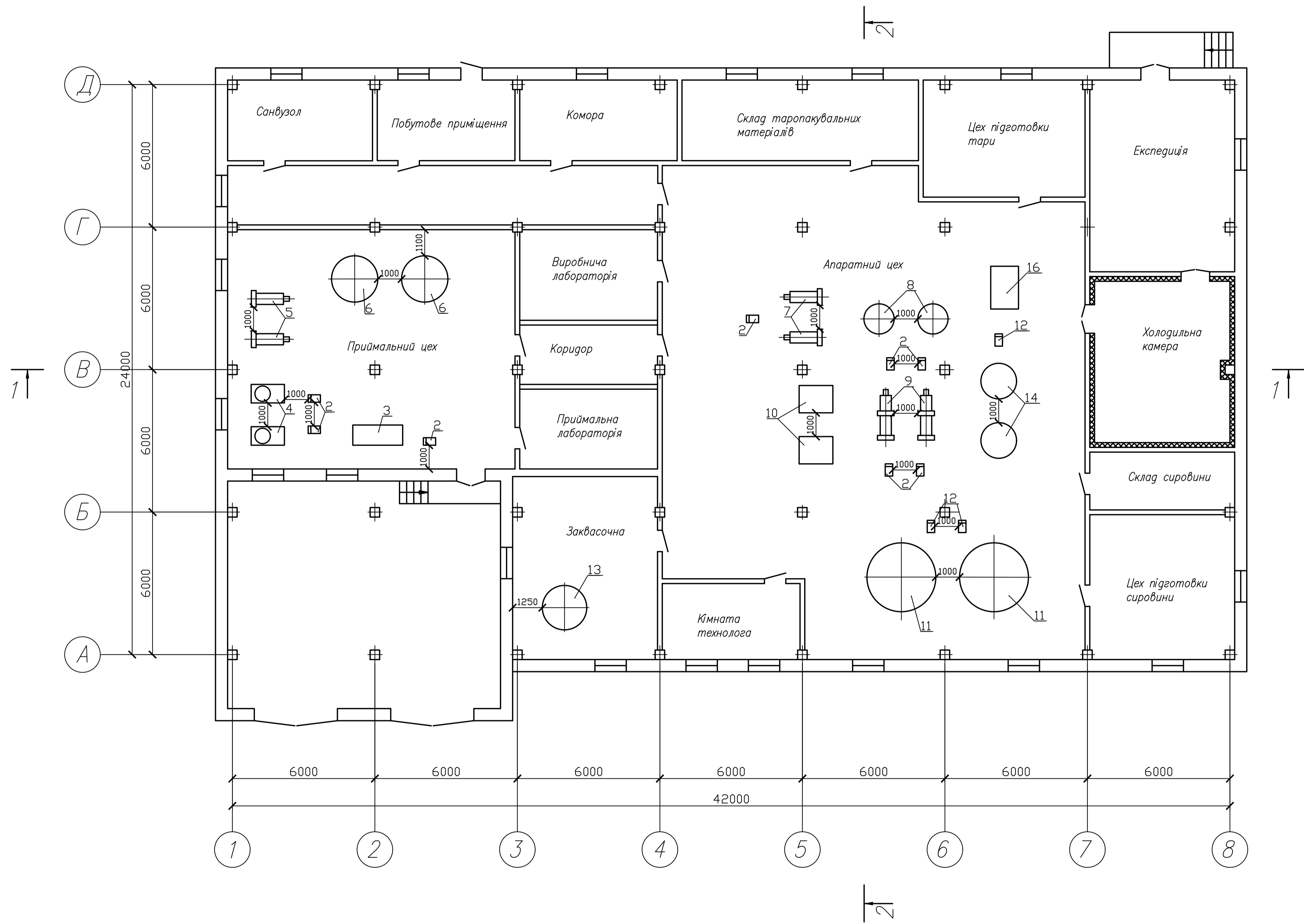
№ ПП	Назва обладнання	К-ть	Примітка
1	Автоцистерна	1	
2	Насос відцентровий	5	Г2-ОПБ
3	Лічильник	1	ДУЭТ-25
4	Сепаратор-молокоочисник	1	А1-ОХО
5	Пластинастих охолоджувач	1	А1-ООЛ-10
6	Резервуар для молока	1	ОМВ-10
7	Пластинастих підігрівач	1	А1-ОНС-5
8	Сепаратор-нормалізатор	1	ОСЦП-10-М
9	Пастеризаційно-охолоджувана установка	1	А1-ОКЛ-10
10	Гомогенізатор	1	А1-ОГ2М-5
11	Резервуар для кисломол. прод.	1	Я1-ОСВ-10
12	Насос роторний	4	В3-ОР2-А-2
13	Заквашувач	1	ОЗУ-0,63
14	Резервуар для змішування	1	П8-БМО-2000
15	Резервуар для наповнювача	1	Я1-ОСВ-4
16	Фасувально-пакувальний автомат	1	УФП-25А-ДУ
17	Холодильна камера	1	

Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Лист	Маса	Маштаб
Розроб.	Коваленко О.С.					
Перевр.	Гойко І.Ю.					
Т.контр.						
Л.контр.						
Затверд.						

Апаратурно-технологічна схема виробництва йогурту з ягідно-горіховим наповнювачем

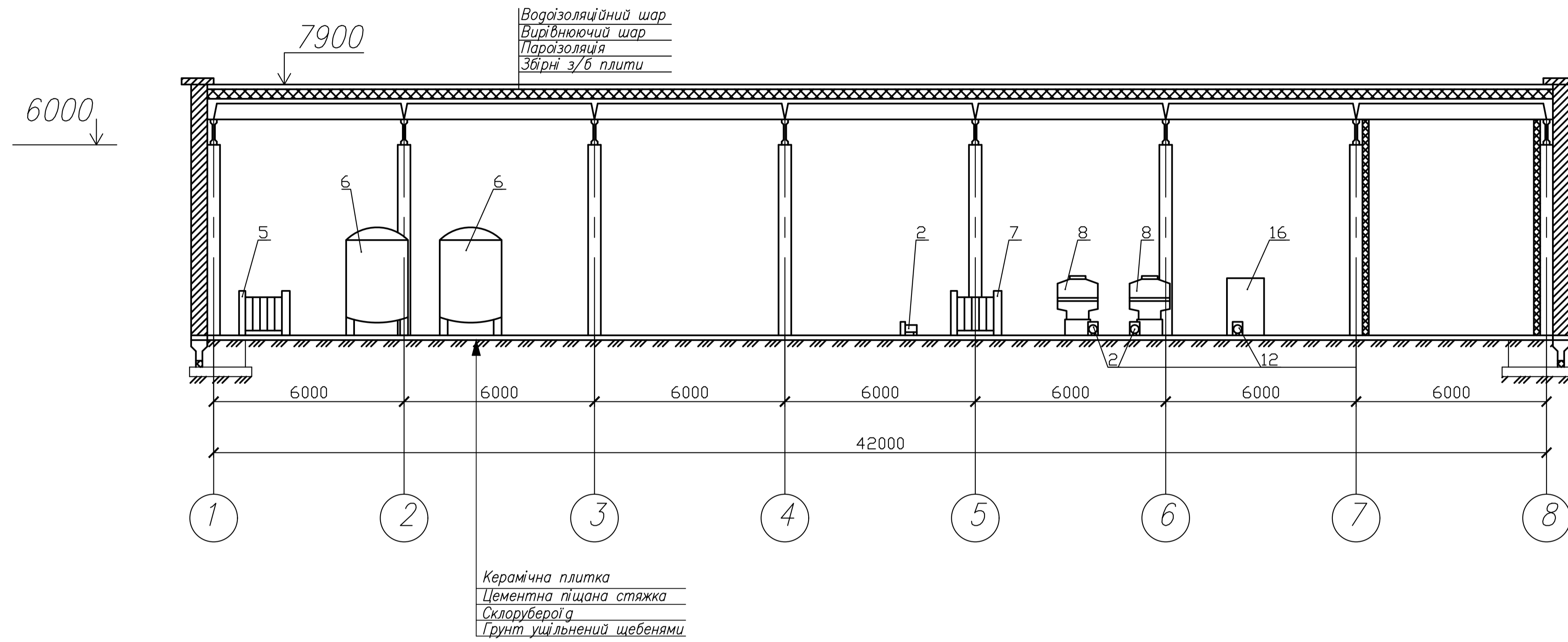
Лист 1 з 1

ОП-4-7

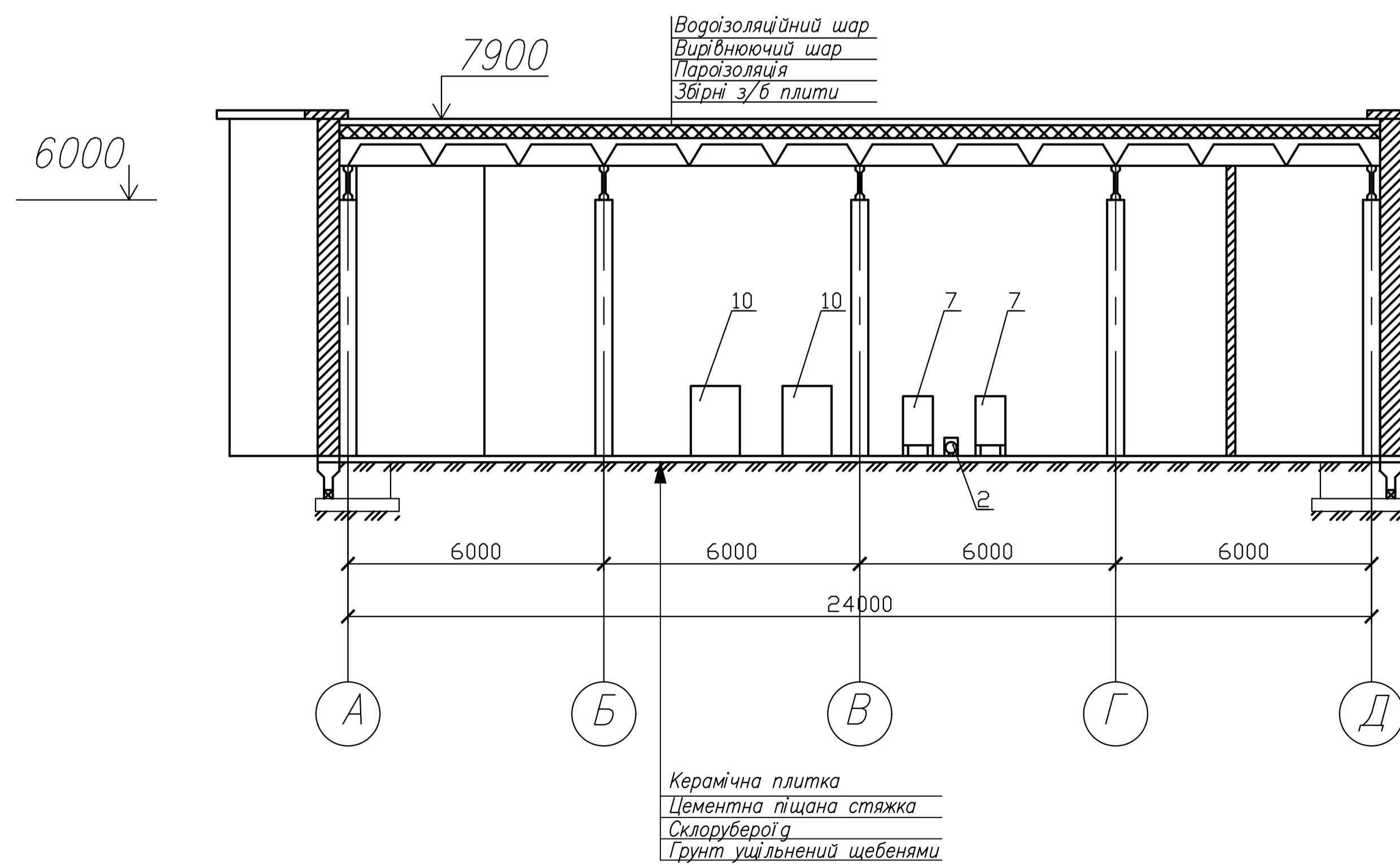


Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Лист			Маса	Маштаб
Розроб.	Коваленко О.С.			Лист				
Перевр.	Гойко І.Ю.			Лист				
Г.контр.				Лист				
І.контр.				Лист				
Затверд.				Лист				
План цеху виробництва кисломолочних напоїв				ОП-4-7				

Розріз 1-1



Розріз 2-2



Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Лист	Маса	Маштаб
Розроб.	Коваленко О.С.					
Перевр.	Гойко І.Ю.			Лист	Листів	
І.контр.						
Затверд.						ОП-4-7

Розріз 1-1,
Розріз 2-2