

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 2025 р.

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

«__» грудня 2025 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 ферментованого напою з сиропом із плодів фізаліса та впровадження наукової розробки у цеху незбираномолочних продуктів потужністю 44 т переробки молока за зміну

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

Скічко Лілія Ігорівна
(прізвище, ім'я, по батькові повністю)


(підпис)

Керівник Грек Олена Вікторівна
(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

(підпис)

Консультанти

(ім'я та прізвище)

(підпис)

(ім'я та прізвище)

(підпис)

(ім'я та прізвище)

(підпис)

Рецензент Оксана ТОПЧІЙ
(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 – 2025 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 ПОЛЩУК

« 10 » жовтня 2025 року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Скічо Лілії Ігорівни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Удосконалення технології ферментованого напою з сиропом із плодів фізаліса та впровадження наукової розробки у цеху незбираномолочних продуктів потужністю 44 т переробки молока за зміну керівник роботи Грек Олена Вікторівна, к.т.н., проф.

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

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

2. Строк подання здобувачем роботи 01.12.2025 р.

3. Вихідні дані до роботи: асортимент: кефір з м.ч.ж. 2,5 %; ферментований напій із плодів фізаліса, простокваша з м.ч.ж. 3 %; ряжанка з м.ч.ж. 4 %; сметана з м.ч.ж. 20 %

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	проф. Олена ГРЕК		
Проектна частина. Техніко-економічне обґрунтування асортименту з урахуванням наукової розробки. Розрахунок продуктів. Вибір та обґрунтування технологічних процесів і режимів	проф. Олена ГРЕК		
План НАССР, обґрунтування контрольно-критичних точок (ККТ) технологічної схеми обраного молочного або молоковмісного продукту	проф. Олена ГРЕК		
Підбір технологічного обладнання. Сучасні способи миття технологічного обладнання. Розрахунок площ	проф. Олена ГРЕК		
Безпека життєдіяльності та охорона праці	проф. Олена ГРЕК		

7. Дата видачі завдання 10.10.2025 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
	Титульний аркуш, завдання, анотація, зміст, вступ	10.10.2025	
	Літературний огляд	14.10.2025	
	Мета, об'єкт, предмет та методики досліджень	15.10.2025	
	Результати досліджень та їх обговорення	21.10.2025	
	Результати наукових досліджень (плакати)	25.10.2025	
	Техніко-економічне обґрунтування асортименту з урахуванням наукової розробки	26.10.2025	
	Розрахунок продуктів	29.10.2025	
	Вибір та обґрунтування технологічних процесів і режимів виробництва молочних продуктів	04.11.2025	
	Апаратурно-технологічна схема виробництва молочних продуктів	06.11.2025	
	Розрахунок та підбір технологічного обладнання	08.11.2025	
	Графік організації виробничих процесів	12.11.2025	
	Сучасні способи миття технологічного обладнання	14.11.2025	
	Розрахунок виробничих площ	16.11.2025	
	План цеху, що проектується	19.11.2025	
	Генеральний план підприємства	20.11.2025	
	Охорона праці	21.11.2025	
	Оформлення графічного матеріалу та пояснювальної записки	24.11.2025	

Здобувач


(підпис)

Лілія СКІЧКО
(ім'я та прізвище)

Керівник роботи

(підпис)

Олена ГРЕК
(ім'я та прізвище)

Анотація

Магістерська робота за спеціальністю 181 «Харчові технології» за освітньою програмою «Технології зберігання, консервування і переробки молока»

Метою магістерської роботи є наукове обґрунтування та удосконалення технології виробництва ферментованого напою з додаванням сиропу із плодів фізаліса, а також впровадження даної технології у цеху незбираномолочних продуктів потужністю переробки молока 44 т за зміну. Обґрунтовано вибір сиропу з плодів фізалісу як натурального підсилювача смаку та джерела біологічно активних речовин у ферментованих напоях.

У роботі наведено аналіз літературних джерел, що підтверджують актуальність використання фруктових сиропів у технологіях кисломолочних продуктів, та визначено особливості застосування сиропу фізаліса у ферментованих напоях. Досліджено фізико-хімічні та органолептичні показники сиропу з фізаліса, параметри внесення у сквашену основу.

Встановлено технологічні етапи виробництва ферментованого напою з сиропом із плодів фізаліса, обґрунтовано їх режимні параметри та шляхи удосконалення для підвищення якості та стабільності продукту. Оцінено вплив додавання сиропу на структурно-механічні властивості, смак, аромат та харчову цінність готового напою.

У проектній частині визначено оптимальне місце розташування підприємства, виконано розрахунки підбору технологічного обладнання, виробничих площ і допоміжних приміщень для цеху потужністю 44 т молока за зміну. Також розроблено план НАССР для виробництва незбираномолочних продуктів, включаючи ферментований напій з сиропом фізаліса.

До складу асортименту проєктованого виробництва входять: кефірз м.ч.ж. 2,5 %, ферментований напій з сиропом фізаліса, простокваша з м.ч.ж. 3,0 %, сметана з м.ч.ж. 20 %, ряжанка з м.ч.ж. 4 %. Досліджено технологічні параметри їх виготовлення та взаємодію технологічних потоків у межах єдиного виробничого комплексу.

Робота має практичне значення, оскільки представлена технологія ферментованого напою з сиропом фізаліса та рекомендації щодо її впровадження можуть бути використані на молокопереробних підприємствах для розширення асортименту продукції та підвищення її конкурентоспроможності.

Ключові слова: ферментований напій, фізаліс, фруктовий сироп, кисломолочні продукти, режимні параметри, удосконалення технології, НАССР, якість продукції.

Abstract

Master's Thesis in specialty 181 "Food Technologies" within the educational program "Technologies of Storage, Preservation, and Processing of Milk"

The purpose of the master's thesis is the scientific substantiation and improvement of the production technology of a fermented beverage with the addition of physalis fruit syrup, as well as the implementation of this technology in a non-fat dairy products workshop with a milk processing capacity of 44 tons per shift. The choice of physalis fruit syrup as a natural flavor enhancer and a source of biologically active compounds in fermented beverages is justified.

The thesis presents an analysis of literature sources confirming the relevance of using fruit syrups in fermented dairy product technologies and determines the specific features of applying physalis syrup in fermented beverages. The physico-chemical and organoleptic properties of physalis syrup, as well as the parameters of its incorporation into the fermented base, were studied.

Technological stages of producing the fermented beverage with physalis fruit syrup were established, and their operational parameters and improvement methods aimed at enhancing product quality and stability were substantiated. The influence of syrup addition on the structural-mechanical properties, taste, aroma, and nutritional value of the final product was evaluated.

In the project section, the optimal location of the enterprise was determined, and calculations for the selection of technological equipment, production areas, and auxiliary facilities for a workshop with a processing capacity of 44 tons of milk per shift were performed. Additionally, an HACCP plan was developed for the production of non-fat dairy products, including the fermented beverage with physalis syrup.

The product assortment of the designed facility includes: kefir with 2.5% fat content, fermented beverage with physalis syrup, sour milk (prostokvasha) with 3.0% fat content, sour cream with 20% fat content, and ryazhenka with 4% fat content. The technological parameters of their production and the interaction of technological flows within a unified manufacturing complex were examined.

The work has practical significance, as the proposed technology for producing a fermented beverage with physalis syrup and the recommendations for its implementation can be used at dairy processing enterprises to expand product assortment and increase competitiveness.

Keywords: fermented beverage, physalis, fruit syrup, fermented dairy products, technological parameters, process improvement, HACCP, product quality.

Зміст

Анотація	1
Abstract	4
Вступ	6
1. НАУКОВА ЧАСТИНА	8
1.1. Літературний огляд	8
1.1.1. Актуальність розробки технології ферментованих продуктів з рослинними сиропами	8
1.1.2. Характеристика сиропу фізаліса, як смакового наповнювача	9
1.1.3. Характеристика ферментованої молочної основи	11
1.2. Організація проведення дослідження	15
1.2.1. Мета, об'єкт, предмет і завдання дослідження	15
1.2.2. Схема проведення дослідження	16
1.2.3. Сировина та матеріали	18
1.2.4. Методи дослідження	19
1.2.5. Математико-статистичні методи оброблення даних	24
1.3. Результати дослідження	25
РОЗДІЛ 2. ПРОЕКТНА ЧАСТИНА	40
2.1. Техніко-економічне обґрунтування асортименту з урахуванням наукової розробки	40
2.2. Розрахунок продуктів	43
2.2.1. Таблиця вихідних даних для розрахунку продуктів	43
2.2.2. Схема напрямків переробки сировини з урахуванням впровадження розробленого продукту	44
2.2.3. Розрахунок продуктів запроєктованого асортименту	45
2.2.4. Зведена таблиця розрахунку продуктів	50
2.3. Вибір та обґрунтування технологічних процесів і режимів виробництва молочних продуктів	51
2.3.1. Вимоги до сировини, що використовується для виробництва	51
2.3.2. Опис загальних операцій виробництва молочних продуктів	56
2.3.3. Опис технології виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту	58
2.3.4. Вимоги нормативної документації до якості молочних продуктів	60
2.3.5. План НАССР, обґрунтування контрольних-критичних точок (ККТ) технологічної схеми розробленого продукту	65
2.4. Підбір технологічного обладнання	98
Розділ 5. Підбір технологічного обладнання виробничого цеху (дільниці)	98
2.5. Сучасні способи миття технологічного обладнання	106
2.6. Розрахунок площ	109
РОЗДІЛ 3. Безпека життєдіяльності та охорона праці	113
Висновки та рекомендації	114
Список використаної літератури	115

Вступ

Сучасний розвиток молочної промисловості характеризується активним пошуком нових технологічних рішень, що дозволяють підвищити харчову цінність, біологічну активність та конкурентоспроможність традиційних продуктів. На ринку зростає попит на ферментовані напої з натуральними функціональними інгредієнтами, що позитивно впливають на здоров'я, забезпечують організм вітамінами, мінералами, антиоксидантами та біологічно активними сполуками. У зв'язку із цим особливої актуальності набувають інноваційні молочні продукти, збагачені натуральними рослинними добавками, які здатні покращувати структурно-механічні та органолептичні властивості ферментованих систем.

Останніми роками харчова промисловість активно впроваджує технології комбінування молочної сировини з рослинними компонентами, що дозволяє створювати продукти з новими властивостями, збільшеною часткою харчових волокон, антиоксидантів та мікронутрієнтів. Зокрема, дослідження у сфері глазурованих сирків, йогуртів та молочно-рослинних композицій доводять перспективність використання нетрадиційної сировини, такої як зернові інгредієнти, рослинні білки, клітковина, рослинні екстракти та фруктові наповнювачі. Такий підхід сприяє зниженню калорійності, підвищенню біологічної цінності та стабільності технологічних властивостей готової продукції.

На цьому тлі особливо перспективним є використання сиропу з плодів фізаліса — ягоди, багатой на антиоксиданти, пектини, вітаміни А, С, групи В, мінеральні речовини та біологічно активні сполуки. Фізаліс має виражені імуномодулюючі, антибактеріальні й тонізуючі властивості, позитивно впливає на травну систему та є природним джерелом корисних нутрієнтів. Додавання сиропу фізаліса до ферментованих молочних продуктів дозволяє не лише збагатити їх харчову цінність, а й покращити органолептичні показники, підвищити в'язкість, стабільність структури та зменшити прояви синерезису.

Удосконалення технології ферментованого напою з сиропом із плодів фізаліса та його впровадження у виробництво цеху незбираномолочних продуктів потужністю 44 т переробки молока на зміну є актуальним завданням промисловості. Запропонований асортимент, що включає кефір 2,5 %, простоквашу 3,0 %, сметану 20 %, ряжанку 4 % та новий ферментований напій з сиропом фізаліса, відповідає сучасним тенденціям розвитку галузі та зростаючим потребам споживачів у натуральних і корисних харчових продуктах.

Актуальність розробки нового виду ферментованого напою зумовлена кількома чинниками:

- інтенсивним зростанням попиту на функціональні продукти, що містять натуральні рослинні інгредієнти;

- прагненням споживачів до здорового раціону, який містить природні джерела вітамінів, мінералів та антиоксидантів;
- необхідністю розширення асортименту молочної продукції, що є важливою конкурентною перевагою підприємства;
- корисними властивостями плодів фізаліса, які сприяють зміцненню імунітету, покращенню травлення та зниженню ризику серцево-судинних захворювань;
- економічною доцільністю використання фізалісу, адже він є доступним, технологічним та не потребує значних витрат на переробку.

Наукові дослідження у галузі ферментованих та молочно-рослинних продуктів демонструють перспективність використання рослинної сировини як функціонального компонента. Це дозволяє оптимізувати структуру продуктів, стабілізувати білково-жирові системи, зменшити синерезис та підвищити споживчу привабливість готового напою. Запропонована розробка також сприяє підвищенню харчової цінності продуктів за рахунок вмісту біологічно активних речовин природного походження.

Метою даної роботи є розробка технології ферментованого напою з сиропом фізаліса з підвищеною харчовою цінністю шляхом оптимізації рецептури та технологічних процесів.

Об'єктом дослідження є технологія ферментованого напою з сиропом фізаліса.

Предмет дослідження — зразки ферментованого напою з сиропом фізаліса, отримані різними способами, та їх органолептичні й фізико-хімічні показники.

Для досягнення поставленої мети передбачено виконання комплексу завдань, спрямованих на визначення органолептичних характеристик продукту, фізико-хімічних показників згустку, оцінку ступеня синерезису, рН, масової частки сухих речовин і вологи, дослідження харчової цінності, а також обґрунтування технологічних рішень щодо підготовки та внесення сиропу фізаліса. Особлива увага приділяється доведенню практичної значущості розробленої технології, її конкурентних переваг та можливостей впровадження на виробництві.

Таким чином, розроблення та впровадження ферментованого напою з сиропом плодів фізаліса є перспективним науково-практичним напрямом, що дозволяє поєднати традиційні властивості кисломолочних систем із функціональністю натуральних рослинних інгредієнтів та забезпечити створення продукту підвищеної харчової цінності, здатного задовольнити зростаючі потреби сучасного споживача.

1. НАУКОВА ЧАСТИНА

1.1. Літературний огляд

1.1.1. Актуальність розробки технології ферментованих продуктів з рослинними сиропами

Молочна промисловість є однією з ключових галузей харчової індустрії, оскільки забезпечує населення продуктами з високою поживною та біологічною цінністю. Молоко та кисломолочні продукти містять легкозасвоювані білки, молочну кислоту, кальцій, фосфор, вітаміни групи В та ферменти, що позитивно впливають на мікрофлору кишківника людини [1, 2].

Сучасні споживачі віддають перевагу натуральним, функціональним і збагаченим продуктам, які поєднують харчову та профілактичну цінність, що зумовлює необхідність розширення асортименту кисломолочної продукції з додаванням природних інгредієнтів [3, 4]. Тому створення ферментованих напоїв із додаванням рослинної сировини є перспективним напрямом розвитку молочної галузі.

Використання рослинної сировини — сиропів, екстрактів, пюре та порошоків — дозволяє збагачувати молочні продукти поліфенольними сполуками, антиоксидантами, органічними кислотами та природними цукрами, що сприяє підвищенню функціональної цінності та покращенню органолептичних властивостей готових продуктів [5, 6].

Перспективним рослинним компонентом є фізаліс (*Physalis peruviana*), який характеризується високим вмістом вітаміну С, β-каротину, фенольних сполук, пектинових речовин і мінералів, а також проявляє антиоксидантну та протизапальну дію [7, 8]. Сироп із плодів фізалісу може використовуватися як натуральний підсолоджувач і ароматизатор у складі кисломолочних напоїв, зменшуючи потребу в синтетичних добавках.

З технологічного погляду внесення рослинних сиропів у молочну основу впливає на процес кислотного зсідання білків, активну та титровану кислотність, розвиток заквасочної мікрофлори та в'язкість продукту [9, 10]. Наявність легкозасвоюваних вуглеводів у фруктових сиропих стимулює розвиток молочнокислих бактерій, однак надлишковий вміст органічних кислот або біологічно активних речовин може інгібувати ферментативну активність заквасок [11]. У зв'язку з цим виникає необхідність визначення оптимальної дози сиропу фізалісу.

Використання симбіотичних заквасок, що містять *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus* та *Bifidobacterium bifidum*, забезпечує стабільний

процес ферментації та формування ніжної, однорідної структури кисломолочного продукту [12, 13]. Поєднання такої закваски з сиропом фізалісу сприяє підвищенню харчової цінності продукту та наданню йому привабливого природного кольору й фруктовому аромату.

Важливим технологічним аспектом є стабільність білково-жирової емульсії. Завдяки наявності природних пектинових речовин сироп фізалісу позитивно впливає на структуроутворення та зменшує ризик відокремлення сироватки у ферментованих напоях [14, 15].

Отже, удосконалення технології ферментованих молочних напоїв із додаванням сиропу фізалісу є актуальним науково-практичним напрямом, що поєднує традиційні підходи молочної промисловості з інноваційними принципами функціоналізації харчових продуктів. Впровадження такої технології на молокопереробному підприємстві сприятиме розширенню асортименту продукції, підвищенню економічної ефективності виробництва та задоволенню зростаючого попиту споживачів на натуральні продукти здорового харчування [16, 17].

1.1.2. Характеристика сиропу фізаліса, як смакового наповнювача

Фізаліс (*Physalis L.*) — рід рослин родини пасльонових, що широко розповсюджений у Південній Америці, Центральній Америці та Східній Азії. Плоди фізалісу мають округлу або овальну форму, вкриті паперовою оболонкою, і характеризуються високим вмістом біологічно активних речовин [7; 18; 19]. Вони є джерелом вітамінів С, А, групи В, каротиноїдів, органічних кислот, пектинових речовин і мінеральних елементів, що зумовлює їх високу харчову та функціональну цінність [19; 20].

Харчова цінність і хімічний склад плодів фізалісу на 100 г продукту наведено у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Харчова цінність та хімічний склад плодів фізалісу на 100 г продукту

Поживні речовини	Вміст	Вітаміни	Вміст	Мінерали	Вміст
Вода	87,2 г	Вітамін С	11,0 мг	Калій, К	259 мг

Білки	1,9 г	Вітамін А (ретинол)	0,01 мг	Кальцій, Са	9 мг
Жири	0,4 г	Тіамін (В1)	0,07 мг	Магній, Mg	12 мг
Вуглеводи	11,2 г	Рибофлавін (В2)	0,03 мг	Фосфор, Р	40 мг
Харчові волокна	1,8 г	Ніацин (В3)	2,8 мг	Залізо, Fe	1,0 мг
Органічні кислоти	1,1 г	Фолацин (В9)	6 мкг	Цинк, Zn	0,2 мг
Енергетична цінність	53 ккал				

Сироп фізалісу є концентрованим продуктом, що отримується шляхом виварювання соку зі свіжих або заморожених плодів. Він характеризується високою солодкістю за рахунок природних фруктозо-глюкозних цукрів, має кислувато-солодкий смак і виражений фруктовий аромат [7; 8]. Завдяки значному вмісту поліфенольних сполук, вітаміну С та органічних кислот сироп фізалісу проявляє антиоксидантні, імуномодулюючі та протизапальні властивості [8; 16; 20].

Технологічна схема виробництва сиропу фізалісу включає такі основні етапи[1]:

- приймання і сортування плодів;
- миття та подрібнення; віджим соку за допомогою шнекового пресу;
- очищення соку від механічних домішок;
- ферментативний гідроліз пектинових речовин при температурі 45–50 °С;
- вакуумне упарювання до досягнення необхідної концентрації сухих речовин;
- охолодження та резервування в асептичних ємностях [1; 17].

Сироп фізалісу є повністю натуральним продуктом і не містить хімічних консервантів. Його використання як смакового наповнювача у виробництві кисломолочних продуктів (ферментованих напоїв, йогуртів, кефіру, простокваші)

дозволяє покращити смак і аромат, підвищити функціональні властивості та біологічну цінність готової продукції [5; 6; 10].

Таблиця 1.2 – Фізико-хімічні показники сиропу фізалісу (середні значення):

Показник	Значення
Волога, %	12,5
pH	4,8–5,0
Вміст сухих речовин, %	73–75
Вміст цукрів, %	65–68
Титрувана кислотність, г/100 г	0,5–0,6
Калорійність, ккал/100 г	320
Вміст фенолів, мг GAE/100 г	28
Вітамін С, мг/100 г	10,5
Калій, мг/100 г	260
Кальцій, мг/100 г	10
Магній, мг/100 г	12

Використання сиропу фізалісу у складі молочних продуктів забезпечує покращення сенсорних показників, формування природної фруктової кислотності, приємного аромату й солодкості, а також підвищення біологічної цінності кінцевого продукту за рахунок вітамінів, мінеральних речовин і поліфенольних антиоксидантів [8; 16; 20].

1.1.3. Характеристика ферментованої молочної основи

У якості ферментованої молочної основи для виробництва ферментованого напою з рослинним сиропом фізалісу використовували традиційний ферментований напій з масовою часткою жиру 1,5 %, виготовлений на основі нормалізованого коров'ячого молока та симбіотичної закваски, яка містить *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* та *Streptococcus thermophilus* [1; 13; 14]. У готовому вигляді продукт має однорідну консистенцію, чистий кисломолочний смак і аромат, а також стабільні структурно-механічні показники [1; 2].

Зовнішній вигляд наведено на рис. 1.1.



Рис. 1.1. Зовнішній вигляд ферментованої молочної основи

Характеристика ферментованої молочної основи:

склад: молоко коров'яче нормалізоване, бактеріальні закваски (чисті культури молочнокислих мікроорганізмів);

поживна цінність на 100 г продукту:

жири – 1,5 г,

білки – 2,8–3,0 г,

вуглеводи – 4,2–4,6 г;

калорійність: у середньому 45–50 ккал/100 г.

Технологічний процес отримання ферментованої молочної основи

Технологія виготовлення ферментованої основи включає такі операції [1; 17]:

- приймання та підготовка сировини;
- приготування нормалізованої суміші;
- підігрів до температури гомогенізації;
- гомогенізація нормалізованої суміші при $t = 65\text{--}85\text{ }^{\circ}\text{C}$ і тиску 12,5...15,0 МПа;
- пастеризація при $t = 92\text{--}94\text{ }^{\circ}\text{C}$ з витримкою 5–10 хв або $t = 85\text{--}87\text{ }^{\circ}\text{C}$ протягом 10–15 хв;
- охолодження до температури заквашування (40–45 °С);

- внесення заквашувальної культури згідно інструкції виробника [13];
- ферментація при $t = 40\text{--}45\text{ }^{\circ}\text{C}$ протягом 3–4 год до досягнення кислотності 75–80 °Т;
- перемішування та охолодження до 6 °С;
- резервування в ємності;
- подальше використання ферментованої основи в композиції з сиропом фізалісу.

Коротка біохімічна характеристика процесу ферментації

Під час ферментації молочнокислі бактерії *L. bulgaricus* і *S. thermophilus* активно синтезують молочну кислоту, що спричиняє зниження рН і викликає коагуляцію молочних (казеїнових) білків. У результаті формується однорідний ніжний згусток, характерний для традиційних ферментованих напоїв [6; 1].

Утворення побічних метаболітів (ацетальдегіду, діацетилу тощо) забезпечує типовий кисломолочний аромат. Висока кількість життєздатних клітин молочнокислих бактерій підвищує біологічну цінність, покращує мікробіоту кишківника та сприяє легкому засвоєнню продукту [6; 13].

Особливості використання ферментованої основи у виробництві напою з сиропом фізалісу

Ферментована основа слугує структурним та функціональним базисом для майбутнього напою [4; 1].

Після отримання згустку його охолоджують до 25–30 °С, після чого вносять підігрітий до тієї ж температури сироп фізалісу. Перемішування забезпечує рівномірний розподіл пектинових речовин, органічних кислот і природних цукрів, що впливають на смак, аромат та консистенцію продукту [4; 10].

Пектинові речовини фізалісу додатково стабілізують білково-жирову емульсію, запобігаючи відстою сироватки під час зберігання, а органічні кислоти сприяють формуванню приємного освіжаючого смаку [15; 20].

Висновки за літературним оглядом

За результатами проведеного аналітичного огляду доведено доцільність удосконалення технології ферментованих молочних напоїв шляхом використання у складі

рецептур натуральних рослинних інгредієнтів, зокрема сиропів із фруктів та ягід, які підвищують харчову й біологічну цінність готової продукції [1; 4; 5; 6].

Фізалис є перспективною сировиною для переробки у вигляді сиропу, оскільки його плоди містять значну кількість природних цукрів, пектинових речовин, органічних кислот, вітамінів (С, А, групи В), каротиноїдів та фенольних сполук, що зумовлюють антиоксидантні, імуномодулюючі й протизапальні властивості [8; 14; 19; 20].

Сироп фізалису може бути використаний як натуральний підсолоджувач і функціональний компонент у складі ферментованих напоїв, надаючи продукту приємного смаку, аромату, м'якої фруктової кислотності та покращуючи його фізико-хімічні й органолептичні показники [4; 6].

У кваліфікаційній роботі передбачається розроблення нового виду ферментованого напою з додаванням сиропу фізалису, визначення оптимальної рецептури та технологічних параметрів виробництва, а також оцінювання впливу цього інгредієнта на якість, стабільність і споживні властивості готового продукту [15; 16].

Впровадження розробленої технології у цеху незбираномолочних продуктів потужністю 44 т переробки молока на зміну дозволить розширити асортимент кисломолочних виробів функціонального призначення та сприятиме підвищенню конкурентоспроможності підприємства [1; 17].

1.2. Організація проведення дослідження

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

1.2.1. Мета, об'єкт, предмет і завдання дослідження

Мета роботи - Розробка технології ферментованого напою з сиропом із плодів фізаліса з підвищеною харчовою цінністю за рахунок введення натурального сиропу фізаліса та оптимізації технологічних процесів.

Об'єкт дослідження – технологія ферментованого напою з сиропом із плодів фізаліса.

Предмет дослідження – зразки ферментованого напою з сиропом із плодів фізаліса, одержані різними способами, їх органолептичні та фізико-хімічні показники

Завдання наукового дослідження

1. Провести аналітичний пошук науково-технічної інформації за напрямом розробки ферментованого напою з сиропом із плодів фізаліса.
2. Визначити органолептичні показники ферментованого напою з сиропом із плодів фізаліса на початку та протягом зберігання.
3. Виміряти рівень рН та наявність кетонів у ферментованому напої з сиропом із плодів фізаліса.
4. Визначити ступінь синерезису ферментованого напою з сиропом із плодів фізаліса.
5. Визначити масову частку сухих речовин та вологи у ферментованому напої з сиропом із плодів фізаліса та без.
6. Дослідити харчову цінність ферментованого напою з сиропом із плодів фізаліса.
7. Обґрунтувати вибір та спосіб підготовки сиропу з фізалісу для ферментованого напою.
8. Розробити технології та рецептури ферментованого напою з сиропом із плодів фізаліса.

9. Довести значущість розробки нового виду ферментованого напою з сиропом із плодів фізаліса.

1.2.2. Схема проведення дослідження

Наукове дослідження проведено відповідно до схеми, наведеної на рис. 1.1.

За результатами виконання теоретичної частини було сформульовано мету і завдання дослідження, визначено об'єкт та предмет дослідження.

Теоретичний етап роботи включав вивчення науково-технічної та спеціальної літератури щодо особливостей виробництва ферментованих молочних напоїв, використання натуральних рослинних інгредієнтів у технології кисломолочних продуктів, а також аналіз фізико-хімічних властивостей і харчової цінності плодів фізалісу та сиропу, отриманого з них.

Експериментальна частина передбачала проведення комплексу досліджень, спрямованих на вдосконалення технології ферментованого напою з використанням сиропу фізалісу як функціонального компонента. Зокрема:

- визначено раціональний спосіб введення сиропу фізалісу у молочну основу;
- досліджено вплив концентрації сиропу на показники якості готового продукту;
- уточнено оптимальні технологічні режими ферментації;
- розроблено рецептуру нового ферментованого напою підвищеної харчової цінності;
- розроблено технологічну та апаратурно-технологічну схеми виробництва нового виду ферментованого напою з сиропом фізалісу для впровадження у цеху незбираномолочних продуктів потужністю 44 т переробки молока на зміну.

Результати проведених досліджень дозволяють науково обґрунтувати доцільність використання сиропу фізалісу як технологічного інгредієнта у виробництві ферментованих молочних напоїв, що забезпечує покращення їх функціональних та споживних властивостей.

Рисунок 1.1 – Схема проведення дослідження



1.2.3. Сировина та матеріали

Сировина, яку використовували для проведення досліджень, відповідала вимогам чинних стандартів.

- Молоко ТМ «Простоквашино» з м.ч.ж. 1,5% виготовлене згідно ДСТУ 2661:2010
- Сироп фізаліса Natural Andean Foods SpA.;



Рисунок 1.2 – Сироп фізаліса Natural Andean Foods SpA

Опис продукту: Натуральний сироп, виготовлений із стиглих плодів фізалісу (*Physalis peruviana*), отриманий шляхом м'якого уварювання з метою збереження характерного смаку та природних властивостей плоду.

Склад: Пюре з плодів фізалісу (*Physalis peruviana*) — 60 %,
цукор — 40 %.

Спосіб споживання: Можна вживати самостійно, розбавляти водою, а також використовувати як добавку до десертів, напоїв і хлібобулочних виробів.

Умови зберігання: Зберігати в прохолодному, сухому місці. Після відкриття зберігати в холодильнику та спожити протягом 14 діб.

Країна походження: Чилі.

Виробник. Виготовлено компанією: Natural Andean Foods SpA. Av. Los Agricultores 1245, м. Сантьяго, Чилі.

Нормативна документація: Продукт виготовлений відповідно до чинного санітарного законодавства Чилі та Санітарного регламенту харчових продуктів

(Reglamento Sanitario de los Alimentos (RSA), Декрет Верховної Ради № 977/96).

Застереження: Може містити сліди інших плодів. Не рекомендовано особам з непереносимістю цукру.

Термін придатності та номер партії: Див. на упаковці.

Середня харчова (поживна) цінність на 100 г продукту:

Енергетична цінність — 306 ккал

Вуглеводи — 67 г

у тому числі цукри — 58 г

Білки — 0,8 г

Жири — 0,3 г

- Закваска ТМ «VIVO», яка містить такі культури: *Lactobacillus delbrueckii ssp. Bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium lactis*, *Streptococcus thermophiles*

1.2.4. Методи дослідження

Визначення органолептичних показників готових продуктів

Для оцінювання якості розроблених зразків ферментованих напоїв було проведено органолептичне дослідження, яке ґрунтується на сприйнятті властивостей продукту органами чуття — зору, нюху, смаку та дотику [1, 2, 4].

Дослідження проводили за температури 20 ± 2 °C у стандартних умовах освітлення. Для дегустації використовували чистий скляний посуд із безбарвного скла, що дозволяло об'єктивно оцінити зовнішній вигляд і колір зразків [1, 2, 4].

У дослідженні брали участь чотири зразки:

- Ферментований напій звичайний (контроль, без наповнювача, м.ч.ж. 1,5 %)
- Ферментований напій із сиропом фізалісу № 1 (92 г напою / 8 г сиропу)
- Ферментований напій із сиропом фізалісу № 2 (90 г напою / 10 г сиропу)
- Ферментований напій із сиропом фізалісу № 3 (88 г напою / 12 г сиропу)

Оцінювали такі показники:

- зовнішній вигляд та колір — за однорідністю маси, відсутністю сироватки, рівномірністю забарвлення;
- консистенцію — за густотою, в'язкістю, однорідністю та наявністю сироваткових відділень;
- смак і аромат — за характером, чистотою, гармонійністю поєднання молочного і фруктового тону, відсутністю сторонніх присмаків і запахів.

Для об'єктивізації результатів застосовували бальну систему оцінювання, де кожен показник оцінювався за п'ятибальною шкалою (від 1 — незадовільно до 5 — відмінно). На основі отриманих результатів було складено таблиці органолептичної оцінки якості та побудовано профілограми, що відображають співвідношення основних показників якості між зразками [1, 4].

Результати органолептичного аналізу дали змогу визначити оптимальну кількість сиропу фізалісу, за якої ферментований напій набуває найкращих споживчих властивостей — приємного кольору, ніжної консистенції та збалансованого смаку [19, 20, 6].

Рис. 1.2. Ферментовані напої з наповнювачами та ферментований напій звичайний



Дослідження органолептичних показників якості готового продукту протягом зберігання

Для визначення стійкості якості та споживних властивостей готового продукту у процесі зберігання було проведено дослідження органолептичних показників напоїв із різним вмістом сиропу фізалісу [1].

Ферментовані напої належать до швидкокопсувних продуктів, тому особливу увагу приділено вибору умов зберігання, які забезпечують максимальне збереження якості та

безпеки для споживача. Температурний режим зберігання було встановлено 4 ± 2 °С, що відповідає рекомендаціям для молочних продуктів із коротким терміном придатності. [21]. Такий діапазон температур дає змогу врахувати можливі відхилення під час транспортування або реалізації продукції.

Для дослідження були виготовлені три дослідні зразки:

- Ферментований напій із сиропом фізалісу №1 (92 г напою / 8 г сиропу)
- Ферментований напій із сиропом фізалісу №2 (90 г напою / 10 г сиропу)
- Ферментований напій із сиропом фізалісу №3 (88 г напою / 12 г сиропу)

Дослідження проводили протягом 14 діб, із кроком спостереження 4 дні (0, 4, 8, 12 доба).

Під час кожного етапу оцінювали основні органолептичні показники:

- зовнішній вигляд і колір (однорідність, наявність сироватки, рівномірність забарвлення);
- консистенцію (густота, в'язкість, стабільність структури);
- смак та аромат (чистота, вираженість молочно-фруктового тону, відсутність сторонніх присмаків).

Рис.1.3. Фото Зразків 1 та 14 днів зберігання.



Метод дослідження визначення харчової цінності ферментованого напою з сиропом фізалісу

Для визначення харчової цінності ферментованого напою з додаванням сиропу фізалісу застосовувався розрахунково-аналітичний метод. Метод ґрунтується на використанні довідкових даних про хімічний склад вихідної сировини та обчисленні енергетичної цінності суміші з урахуванням пропорцій компонентів і втрат поживних речовин у процесі термічної обробки [2, 17, 20].

На першому етапі було визначено харчову цінність сиропу фізалісу [19, 20].

На другому етапі визначалася харчова цінність готового напою з сиропом фізалісу. Для цього розраховували сумарний вміст білків, жирів, вуглеводів та енергетичну цінність, виходячи з масової частки молока та сиропу у рецептурі (92 % молока та 8 % сиропу) [2, 17, 20].

Енергетична цінність продукту визначалась за формулою:

$$E=(4 \times B)+(9 \times Ж)+(4 \times В), \text{ де}$$

E — енергетична цінність, ккал/100 г;

B — вміст білків, г/100 г;

Ж — вміст жирів, г/100 г;

В — вміст вуглеводів, г/100 г.

Отримані розрахункові дані дозволили визначити поживну та енергетичну цінність ферментованого напою з сиропом фізалісу, а також порівняти її з показниками базового продукту (напою без добавок) для подальшої оцінки впливу сиропу фізалісу на харчову цінність готового ферментованого напою [19, 20, 2].

Визначення ступеня синерезису ферментованих напоїв

Для оцінювання стійкості структури та консистенції розроблених продуктів було проведено дослідження ступеня синерезису — процесу виділення сироватки з гелеподібної матриці напою, який впливає на стабільність згустку та споживчі властивості продукту [1, 2, 4].

Дослідження проводили для двох зразків:

- Ферментований напій звичайний (без наповнювача, м.ч.ж. 1,5 %);
- Ферментований напій із сиропом фізалісу (92 г напою / 8 г сиропу фізалісу).

Матеріали та методи

Підготовка фільтру.

Для проведення фільтрування було виготовлено паперовий фільтр власноруч із щільного фільтрувального паперу, сформованого у вигляді конуса для зручності відділення сироватки [1].

Підготовка проб.

З кожного зразка відбирали по 100 см³ напою. Перед фільтруванням згусток руйнували шляхом легкого перемішування для отримання однорідної маси [1, 2].

Процедура фільтрування.

Паперові фільтри встановлювали у сито, розташоване над чистою ємністю для збору сироватки. У кожен фільтр наливали по 100 см³ підготовленого зразк. Фільтрування проводили при температурі $20 \pm 0,5$ °C [1].

Вимірювання.

Об'єм виділеної сироватки визначали через 15 і 30 хвилин після початку фільтрування. Для кожного часу вимірювань проводили повторні визначення для забезпечення достовірності результатів [1, 2].

Дослідження на визначення рН та наявність кетонів у готовому продукті протягом зберігання

Для визначення рН та наявності кетонів у зразках напою під час зберігання застосовували індикаторні методи аналізу.

Визначення рН проводили за допомогою лакмусових папірців, які занурювали у пробу ферментованого напою, після чого порівнювали отримане забарвлення зі стандартною шкалою для оцінки рівня кислотності.

Визначення кетонів здійснювали за допомогою тест-смужок, які реагують зміною кольору при наявності кетонових сполук; інтенсивність забарвлення оцінювали візуально за шкалою, наведеною на упаковці [14].

Дослідження проводили у визначені дні зберігання (1, 4, 8 та 14 доба) для двох видів зразків — звичайного та з додаванням сиропу фізалісу [19, 20].

Визначення масової частки сухих речовин та вологи у звичайному ферментованому напої та ферментованому напої з сиропом фізалісу проводили прискореним методом висушування у бюксах.

Для досліду виготовили алюмінієві бюкси з фольги, на дно яких помістили два кружальця марлі. Бюкси попередньо висушували у сушильній шафі при температурі 100 °C протягом 20 хв, охолоджували під скляним ковпаком і зважували [1, 2, 15].

У підготовлені бюкси вносили по 3 см³ зразка, рівномірно розподіляючи по поверхні. Висушування проводили при 100 °С протягом 60 хв, після чого бюкси охолоджували та повторно зважували. [15].

Масову частку сухих речовин (МС, %) визначали розрахунковим методом за формулою:

Масову частку сухих речовин МС (%) визначила за формулою:

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

де а - маса закритої бюкси з наважкою продукту до висушування, г;

а₁ - маса закритої бюкси з наважкою продукту після висушування, г;

а₀- маса висушеної та охолодженої закритої бюкси з марлевими кружальцями, г.

1.2.5. Математико-статистичні методи оброблення даних

Для опрацювання результатів експериментальних вимірювань застосовували стандартні статистичні інструменти програмного забезпечення Microsoft Excel. Побудову графічних залежностей та діаграм також виконували за допомогою цієї програми.

З метою підвищення достовірності отриманих результатів кожен дослід проводили у трьох–п'яти повтореннях, що дало змогу мінімізувати випадкові похибки вимірювань.

Висновки

Зроблено та обгрунтовано методики, які забезпечують високу точність і достовірність експериментальних досліджень модельних зразків сиркової маси з додаванням кунжуту. Крім того, створено схему проведення експериментів, що сприяє системності та відтворюваності отриманих результатів.

1.3. Результати дослідження

Визначення органолептичних показників готових продуктів

Для дослідження органолептичних властивостей було використано чотири зразки:

- звичайний ферментований напій (1,5 % жиру);
- ферментований напій із сиропом фізалісу №1 (92 г напою / 8 г сиропу);
- ферментований напій із сиропом фізалісу №2 (90 г напою / 10 г сиропу);
- ферментований напій із сиропом фізалісу №3 (88 г напою / 12 г сиропу).

Оцінювання проводили за температури 20 ± 2 °С. Визначали основні показники якості: зовнішній вигляд, колір, консистенцію, запах, смак і аромат. Для кожного зразка були розроблені таблиці оцінки якості та профілограми.

Результати дослідження показали, що звичайний ферментований напій і ферментований напій із сиропом фізалісу №1 отримали найвищу оцінку — 10 балів. Вони характеризувалися однорідною консистенцією, рівномірним кольором, чистим кисломолочним смаком і приємним ароматом.

Зразки №2 (9,5 бала) та №3 (9 балів) також мали високу якість, проте їхній смак був дещо надто солодким через більшу кількість сиропу фізалісу, що зменшило підсумковий бал за смаковими показниками.

Рис. 1.4. Ферментовані напої з наповнювачами та ферментований напій звичайний

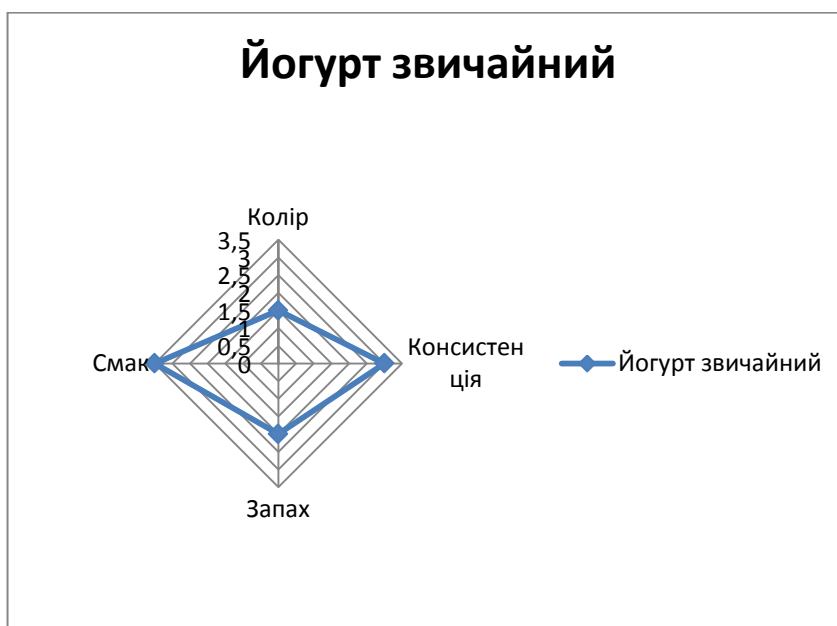


Таблиця 1.3 Органолептична оцінка якості ферментованого напою звичайного

Характеристика показників	Зниження балів	Якість, бали
Колір		
Білий з кремовим відтінком, рівномірний за всією масою	-	1,5 (відмінний)
Консистенція		
Однорідна, з порушенням згустком	-	3 (відмінний)

Запах		
Кисломолочний, чистий, без сторонніх запахів	-	2 (відмінний)
Смак		
Чистий, кисломолочний, без сторонніх присмаків	-	3,5 (відмінний)
Всього	-	10

Рис.1.5. Профілограма ферментованого напою звичайного



Таблиця 1.4. Органолептична оцінка якості ферментованого напою з сиропом фізаліса №1

Характеристика показників	Зниження балів	Якість, бали
Колір		
Світло-кремовий, рівномірний за всією масою	-	1,5 (відмінний)
Консистенція		
Однорідна, з порушеним згустком	-	3 (відмінний)
Запах		
Кисломолочний, чистий, без сторонніх запахів, з легким солодким запахом	-	2 (відмінний)
Смак		
Чистий, кисломолочний, без сторонніх присмаків, з невеликим присмаком сиропу фізалісу	-	3,5 (відмінний)
Всього	-	10

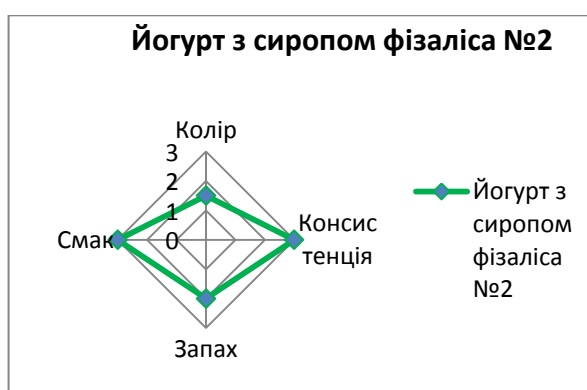
Рис.1.6. Профілограма ферментованого напою з сиропом фізаліса №1



Таблиця 1.5. Органолептична оцінка якості ферментованого напою з сиропом фізаліса №2

Характеристика показників	Зниження балів	Якість, бали
Колір		
Світло-кремовий, рівномірний за всією масою	-	1,5 (відмінний)
Консистенція		
Однорідна, з порушеним згустком	-	3 (відмінний)
Запах		
Кисломолочний, чистий, без сторонніх запахів, з легким солодким запахом	-	2 (відмінний)
Смак		
Чистий, кисломолочний, без сторонніх присмаків, з солодкуватим присмаком сиропу фізалісу	0,5	3 (добрий)
Всього	0,5	9,5

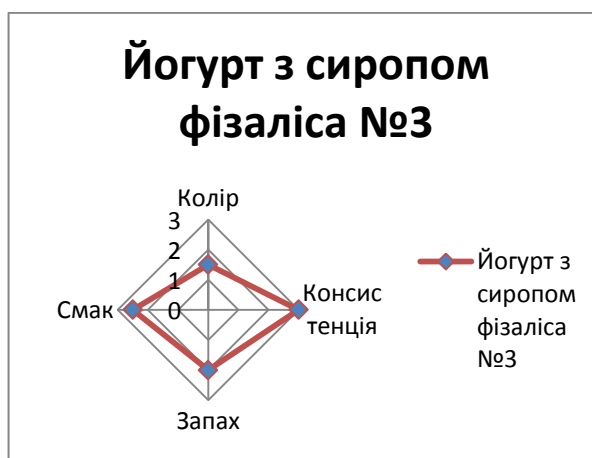
Рис.1.7. Профілограма ферментованого напою з сиропом фізаліса №2



Таблиця 1.6. Органолептична оцінка якості ферментованого напою з сиропом фізаліса №3

Характеристика показників	Зниження балів	Якість, бали
Колір		
Кремовий, рівномірний за всією масою	-	1,5 (відмінний)
Консистенція		
Однорідна, з порушеним згустком	-	3 (відмінний)
Запах		
Кисломолочний, чистий, без сторонніх запахів, з солодкуватим запахом	-	2 (відмінний)
Смак		
Кисломолочний, з солодким присмаком сиропу фізалісу	1	2,5 (добрий)
Всього	1	9

Рис.1.8. Профілограма ферментованого напою з сиропом фізаліса №3



Дослідження органолептичних показників якості готового продукту протягом зберігання

Ферментовані напої належать до швидкопсувних продуктів, тому потребують дотримання оптимальних умов зберігання, що забезпечують збереження якості та безпечність для споживача [1, 2, 14]. Дослідження проводили при температурі 4 ± 2 °С, відповідно до рекомендацій для продуктів із коротким терміном зберігання [2, 14].

Було виготовлено три зразки із різним вмістом сиропу фізалісу:

- зразок №1 — 92 г напою / 8 г сиропу;
- зразок №2 — 90 г напою / 10 г сиропу;
- зразок №3 — 88 г напою / 12 г сиропу.

Органолептичну оцінку проводили протягом 14 діб з інтервалом у 4 дні, використовуючи 10-бальну шкалу [1, 6, 7]. Протягом зберігання спостерігалось поступове погіршення смаку, запаху, консистенції та кольору всіх зразків [1, 2, 6].

Якість балів:

Смак: 3,5 – відмінний; 1,5 – незадовільний

Запах: 2 – відмінний; 0,5 – незадовільний

Консистенція: 3 – відмінний; 1,5 – незадовільний

Колір: 1,5 – відмінний; 0 – незадовільний

Була проведена органолептична оцінка зразків протягом зберігання з оцінюванням за 10-бальною шкалою. Результати дегустації представлені на рис. 1,2,3

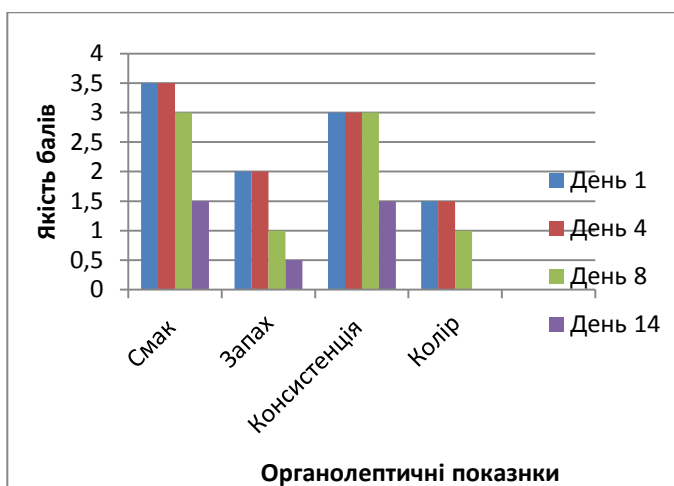


Рис. 1.9. Органолептична оцінка ферментованого напою з сиропом фізаліса №1 протягом зберігання з оцінюванням за 10-бальною шкалою

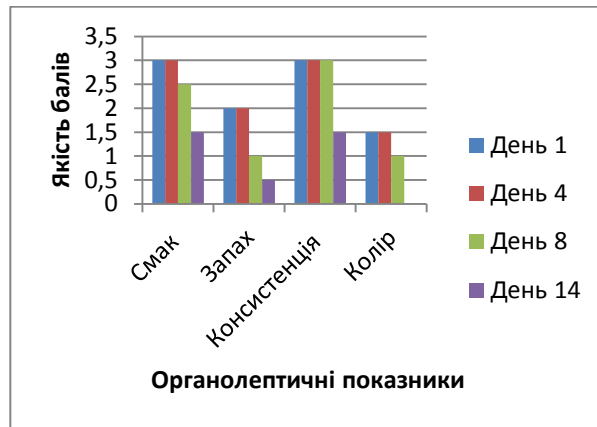


Рис. 1.10. Органолептична оцінка ферментованого напою з сиропом фізаліса №2 протягом зберігання з оцінюванням за 10-бальною шкалою

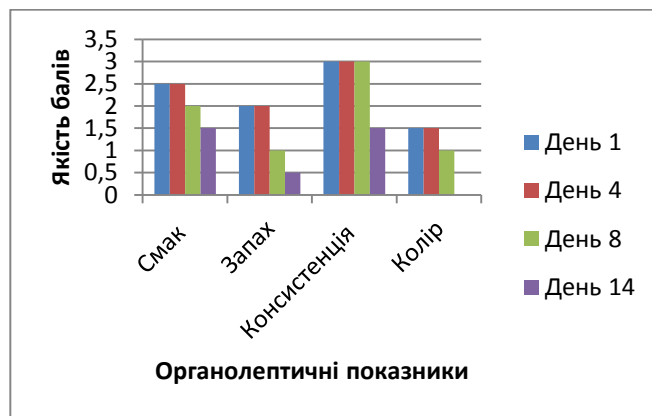


Рис. 1.11. Органолептична оцінка ферментованого напою з сиропом фізаліса №3 протягом зберігання з оцінюванням за 10-бальною шкалою

Дослідження органолептичних показників напоїв з сиропом фізаліса протягом зберігання показало, що всі зразки втрачали якість із плином часу [1, 2, 19, 20]. Зразки зберігалися при температурі 4 ± 2 °С, що відповідає рекомендаціям для продуктів з коротким терміном зберігання. Протягом 14 діб спостерігалася поступова зміна смаку, запаху, консистенції та кольору, що відобразалося у зниженні сумарної оцінки балів [6, 7, 10].

Ферментований напій з сиропом фізаліса №1

- Доба 1: Найвищий сумарний бал - 10 балів. Смак чистий, кисломолочний, з невеликим присмаком сиропу фізалісу; запах чистий, без сторонніх запахів; консистенція однорідна, з порушеним згустком; колір світло-кремовий.
- Доба 14: Найнижчий сумарний бал - 3,5 бала. Смак кислувато-гіркий, запах специфічний, різкий; консистенція неоднорідна, з незначним відділенням сироватки; колір жовтий.

Ферментований напій з сиропом фізаліса №2

- Доба 1: Сумарний бал - 9,5 бала. Смак чистий, кисломолочний, з солодкуватим присмаком сиропу фізалісу; запах кисломолочний, чистий; консистенція однорідна; колір світло-кремовий.

- Доба 14: Сумарний бал - 3,5 бала. Смак солодкувато-гіркий, з вираженою неприємною кислинкою; запах специфічний, різкий; консистенція неоднорідна, з незначним відділенням сироватки; колір жовтий.

Ферментований напій з сиропом фізаліса №3

- Доба 1: Сумарний бал - 9 балів. Смак кисломолочний, з солодким присмаком сиропу фізалісу; запах кисломолочний, чистий; консистенція однорідна; колір світло-кремовий.

- Доба 14: Сумарний бал - 3,5 бала. Смак солодко-гіркий, з вираженою неприємною кислинкою; запах специфічний, різкий; консистенція неоднорідна, з незначним відділенням сироватки; колір жовтий.

Загальні висновки:

- Всі зразки демонструють зниження органолептичних показників протягом 14 діб зберігання.

- Найбільші зміни спостерігаються у смаку та консистенції продукту.

- До кінця 14-го дня всі зразки мають значне погіршення якості, що проявляється у кислувато-гіркому смаку, специфічному запаху, неоднорідній консистенції та жовтому кольорі.

- Найкращі показники на початку та наприкінці зберігання продемонстрував ферментований напій з сиропом фізаліса №1, однак усі зразки втрачають споживчі якості після 8 днів зберігання.

Оцінка харчової цінності ферментованого напою з сиропом фізалісу

Розраховано харчову цінність основних інгредієнтів та готового продукту.

Сироп із плодів фізалісу має енергетичну цінність 306,3 ккал/100 г, містить 67,7 г вуглеводів і незначну кількість жирів та білків.

Молоко, використане для приготування ферментованого напою, характеризується такими показниками на 100 г:

44 ккал, жири – 1,5 г, вуглеводи – 4,7 г, білки – 3 г.

З урахуванням пропорцій (92 г молока та 8 г сиропу) встановлено, що на 100 г ферментованого напою з сиропом фізалісу припадає:

Енергетична цінність – 65 ккал

Жири – 1,38 г

Вуглеводи – 9,74 г

Білки – 2,76 г

Сироп із фізалісу є високовуглеводним компонентом, що підвищує калорійність зразку, зберігаючи помірний рівень жирів і білків. Отриманий продукт має збалансований склад та може використовуватися як легкий і функціональний напій за умови контролю споживання вуглеводів [19; 20].

Визначення ступеня синерезису ферментованих напоїв

Було проведено дослідження ступеня синерезису звичайного ферментованого напою та напою з сиропом фізалісу (92 г напою / 8 г сиропу). Синерезис — це процес виділення сироватки з гелевої структури продукту, що впливає на консистенцію й стабільність згустку [1; 2; 14].

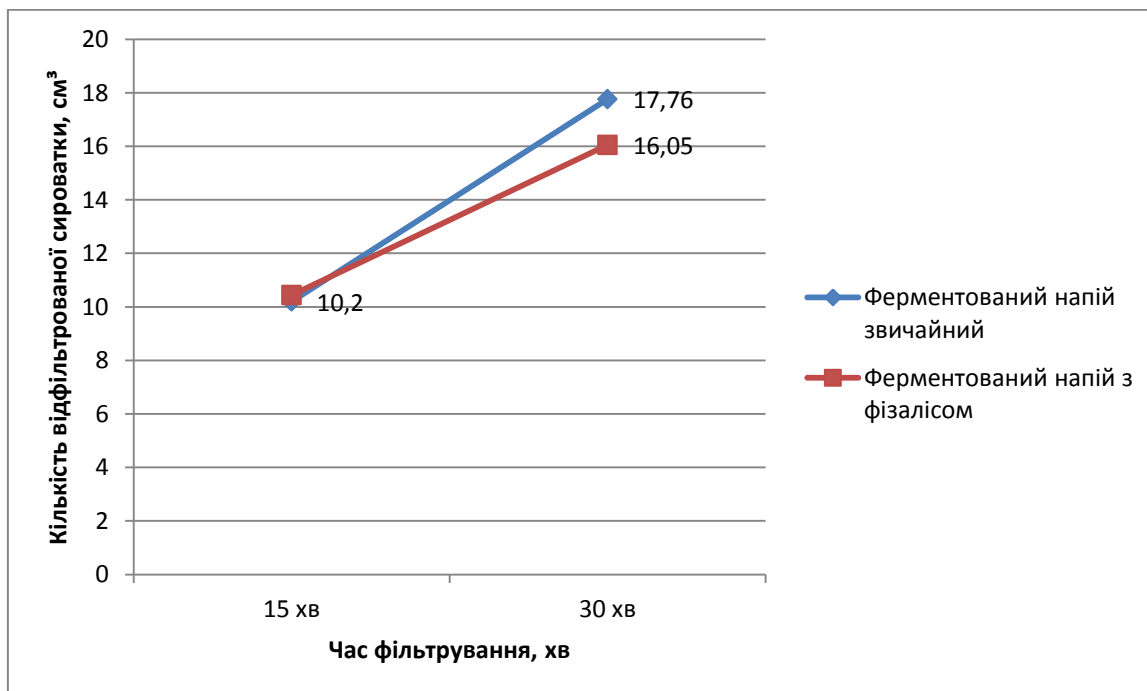
Для визначення показника використано 100 см³ кожного зразка. Фільтрування проводилося при температурі 20 °С, із заміром об'єму виділеної сироватки через 15 та 30 хвилин [1; 14].

Результати дослідження подано в таблиці 1.7. та на рисунку 1.11

Таблиця 1.7. Результати фільтрування

Продукт	Температура продукту, °С	Час фільтрування, хв	Кількість відфільтрованої сироватки
Ферментований напій звичайний	19,8	15	10,20
		30	15,76 (10,20+5,56)
Ферментований напій з фізалісом	20,7	15	10,44
		30	16,05 (10,44+5,61)

Рис 1.11. Результати фільтрування



Через 15 хвилин обидва зразки показали близькі результати — 10,20 см³ у звичайного напою та 10,44 см³ у напою з фізалісом. Через 30 хвилин кількість виділеної сироватки зросла відповідно до 15,76 см³ і 16,05 см³, що свідчить про дещо більший ступінь синерезису у зразку з сиропом [1, 6, 15].

Звичайний напій характеризується трохи кращою стабільністю згустку, тоді як додавання сиропу фізалісу незначно підвищує синерезис, злегка впливаючи на текстуру продукту [6, 10, 19]. Загалом, обидва зразки залишаються стабільними і придатними до споживання, що підтверджує мінімальний негативний вплив добавки на фізико-хімічні властивості продукту [1, 6, 17].

Дослідження рН та наявності кетонів у готовому продукті протягом зберігання

Дослідження проводили для оцінки змін рН та появи кетонів у звичайному ферментованому напої та ферментованому напої з сиропом фізалісу протягом 14 днів зберігання при температурі (4 ± 2) °С. Вимірювання здійснювали на 1, 4, 8 та 14 день [2, 14].

Визначення рН.

Показник рН вимірювали за допомогою лакмусових папірців. На початкових етапах (1–4 доба) рН обох зразків залишався стабільним — 5,0. Надалі, з 8 до 14 дня, спостерігалось поступове зниження до 4,0, що свідчить про триваючу ферментацію та

накопичення молочної кислоти. Додавання сиропу фізалісу не вплинуло на динаміку кислотності продукту.

Рис.1.12. Вимірювання рН у ферментованому напої з фізалісом (14 день)



Таблиця 1.8. Зміна рН у готовому продукті протягом зберігання

Доба, зберігання	Показник, рН
<i>Ферментований напій звичайний</i>	
1	±5
4	±5
8	±4,5
14	±4
<i>Ферментований напій з сиропом фізаліса</i>	
1	±5
4	±5
8	±4,5
14	±4

Визначення кетонів.

Наявність кетонів визначали тест-смужками. До 8 дня зберігання кетони не виявлені, на 14 день зафіксовано незначну кількість — 0,5 ммоль/л у обох зразках, що свідчить про початок процесів окислення жирів та білкових сполук.

Рис.1.13. Вимірювання кетонів у ферментованому напої з фізалісом (14 день)



Таблиця 1.9. Зміна наявності кетонів у готовому продукті протягом зберігання

Доба, зберігання	Показник, ммоль/л
<i>Ферментований напій звичайний</i>	
1	Відсутній
4	Відсутній
8	Відсутній
14	Невелика зміна кольору. Тест- смужка показала «Мала кількість – 0,5ммоль/л»
<i>Ферментований напій з сиропом фізаліса</i>	
1	Відсутній
4	Відсутній
8	Відсутній
14	Невелика зміна кольору. Тест- смужка показала «Мала кількість – 0,5ммоль/л»

Протягом перших 4 днів зберігання обидва зразки зберігали стабільні показники рН та не містили кетонів. До кінця 14-добового періоду відбулося незначне підкислення та поява малої кількості кетонів, що вказує на межу свіжості продукту. Сироп фізалісу не чинить суттєвого впливу на показники якості під час зберігання.

Визначення масової частки сухих речовин та вологи у звичайному ферментованому напої та ферментованому напої з фізалісом (прискореним методом)

Приготування бюкс

Для проведення дослідження було виготовлено дві алюмінієві бюкси з фольги з двошаровим марлевым дном. Бюкси попередньо висушували при температурі 100 °С протягом 20 хвилин, охолоджували під скляним контейнером та зважували [15; 16].

Підготовка проб

У кожен бюксу було внесено по 3 см³ ферментованого напою: звичайного та з сиропом фізалісу, після чого бюкси із зразками повторно зважували [1; 2; 5; 19].

Висушування

Проби висушували при температурі 100 °С протягом 60 хвилин, після чого бюкси знову охолоджували та зважували. За зміною маси визначали масову частку сухих речовин (МС), масову частку вологи (МВ) та масову частку сухої знежиреної молочної речовини (СЗМЗ) [2; 15; 16].

Результати дослідження

Таблиця 1.10. Масова частка основних компонентів у ферментованих напоях

Показник	Ферментований напій з фізалісом	Звичайний ферментований напій
Масова частка сухих речовин, %	10,07	15,88
Масова частка вологи, %	89,93	84,12
Масова частка СЗМЗ, %	7,47	13,28

Опис отриманих результатів

Звичайний ферментований напій має вищу масову частку сухих речовин, що свідчить про більший вміст сухих компонентів та густішу консистенцію. Натомість ферментований напій з фізалісом містить більше вологи, що робить його більш рідким та легким за текстурою.

Крім того, звичайний напій характеризується вищою масовою часткою сухої знежиреної молочної речовини (СЗМЗ), що вказує на більшу концентрацію білків та інших поживних компонентів, які не містять жиру. Напій з фізалісом має нижчий рівень СЗМЗ, що зумовлює його ніжнішу та менш насичену структурну характеристику.

Висновок:

Дослідження показало, що:

звичайний ферментований напій має густішу консистенцію, більше сухих речовин та СЗМЗ;

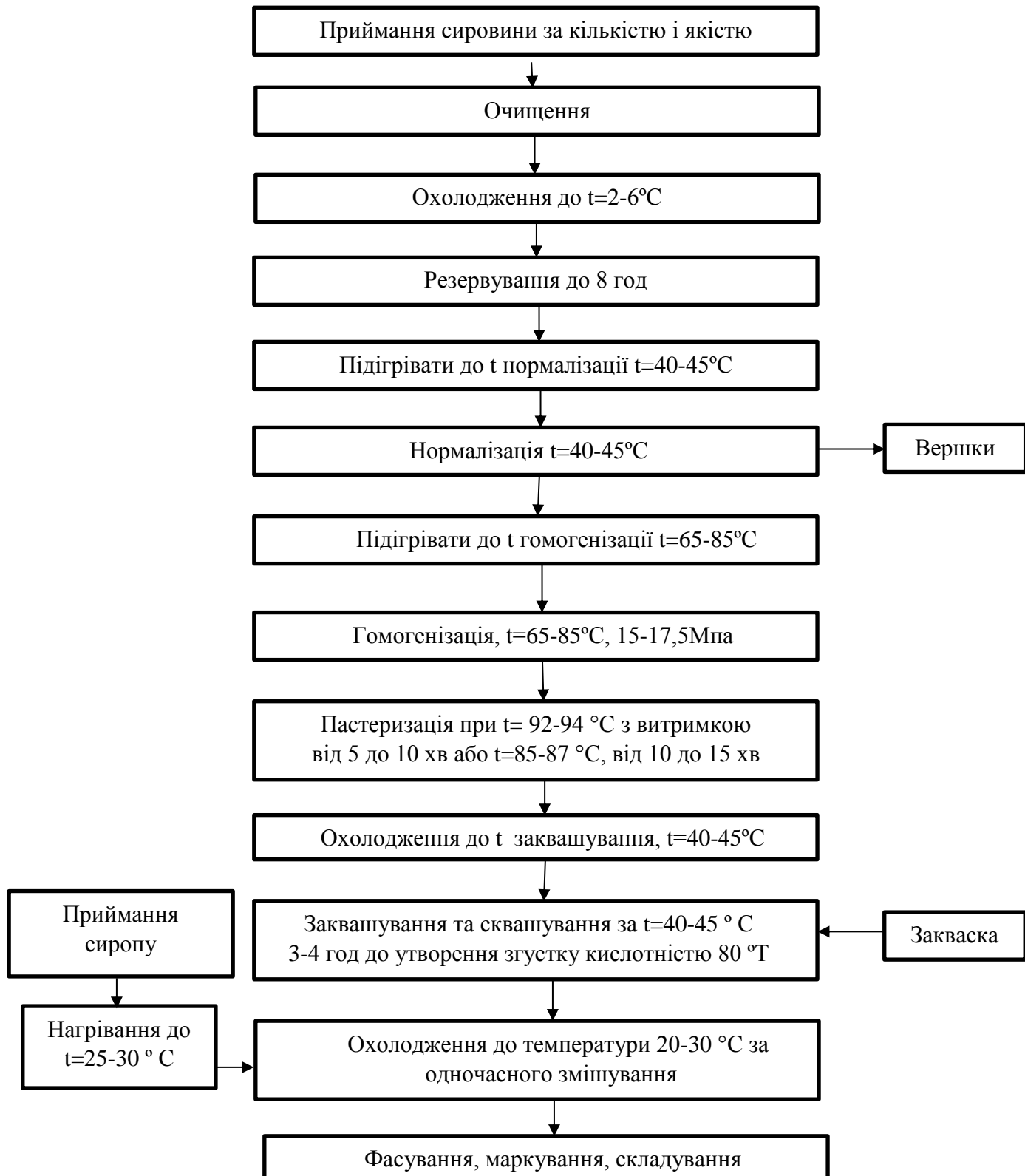
ферментований напій з фізалісом є більш водянистим, легшим і менш концентрованим;

відмінності у складі впливають на смакові та функціональні властивості продуктів;

результати можуть використовуватися для регулювання технологічних параметрів виробництва, що дозволяє формувати необхідну текстуру та харчову цінність ферментованих напоїв різних видів

Принципова блок-схема виробництва ферментованого напою з сиропом фізаліса

Опис загальних операцій виробництва *ферментованого напою з сиропом фізаліса з м.ч.ж. 1,5 %*



↓

Зберігання за відносної вологості не більше ніж 80%, $t=4-6^{\circ}\text{C}$, до 36 год

Молоко, яке приймається в якості сировини повинно відповідати вимогам діючих нормативних документів за органолептичними, фізико-хімічними, мікробіологічними та санітарно-гігієнічним показникам. Молоко приймають за ДСТУ 3662:2018 [1, 2, 17, 21].

Молоко перекачують, визначають масу, очищують на відцентрових молокоочищувачах за температури приймання молока. Далі молоко охолоджують до $4...6^{\circ}\text{C}$, тимчасово резервують (не більше $6...8$ год).

Молоко підігривають до температури нормалізації $40-45^{\circ}\text{C}$. Нормалізації молока проводять за вмістом жиру на сепараторах нормалізаторах [1, 18].

Далі молоко підігривають до температури гомогенізації ($65-85^{\circ}\text{C}$) Гомогенізація нормалізованої суміші проводиться зп температури $65-85^{\circ}\text{C}$, при тиску $12,5...15,0$ МПа [1, 17].

Далі молоко підігривають до температури пастеризації і пастеризують при $t=92-94^{\circ}\text{C}$ з витримкою від 5 до 10 хв або $t=85-87^{\circ}\text{C}$, від 10 до 15 хв.

Після пастеризації молоко охолоджують до температури заквашування $40-45^{\circ}\text{C}$. Заквашування суміші закваскою згідно інструкції по використанню даної культури при температурі $40-45^{\circ}\text{C}$, рекомендованій фірмою-виробником. Заквашування та сквашування відбувається за $t=40-45^{\circ}\text{C}$ 3-4 год до утворення згустку кислотністю 80°T [1, 14, 22].

Сироп нагривають до $25-30^{\circ}\text{C}$. Сироп вносять в сквашену суміш при температурі $25-30^{\circ}\text{C}$ при безперервному перемішуванні, далі перемішування ведуть 15 хвилин, потім проводять доохолодження (до 6°C) і здійснюють розлив. Фасується, маркується, складається і відправляється на зберігання за відносної вологості не більше ніж 80%, $t=4-6^{\circ}\text{C}$, до 36 год [5; 7; 10].

Висновки за розділом 1

За результатами проведених досліджень науково обґрунтовано склад і принципову технологічну схему виробництва ферментованого напою з сиропом фізалісу.

Проведено аналіз існуючих способів підвищення якості та стабільності кисломолочних продуктів, що підтвердив актуальність використання натуральних фруктових наповнювачів, зокрема сиропу фізалісу, для покращення органолептичних і фізико-хімічних властивостей напою.

Науково обґрунтовано доцільність внесення сиропу фізалісу у сквашену суміш при температурі 25–30 °С, що забезпечує рівномірний розподіл добавки, збереження консистенції, аромату та кольору продукту. Встановлено, що така технологічна операція не впливає негативно на процес ферментації та не знижує кислотність продукту.

Розроблено рецептури трьох зразків із різним вмістом сиропу фізалісу (8 %, 10 % і 12 %). Проведено їх органолептичну, фізико-хімічну та статистичну оцінку. Встановлено, що оптимальним є внесення 8 % сиропу фізалісу, оскільки цей зразок характеризується найвищими показниками за смаком, ароматом, консистенцією та кольором (10 балів за 10-бальною шкалою).

Визначено основні фізико-хімічні характеристики продукту: показник рН, наявність кетонів, масову частку вологи, сухих речовин і сухого знежиреного молочного залишку. Встановлено, що додавання сиропу фізалісу незначно підвищує вологість ферментованого напою, проте не впливає суттєво на кислотність і стабільність згустку.

Досліджено зміни органолептичних показників напоїв протягом зберігання при температурі (4 ± 2) °С упродовж 14 діб. Встановлено, що всі зразки зберігають задовільну якість протягом перших 8 днів, після чого спостерігається поступове погіршення смаку, запаху, консистенції та кольору.

Розраховано харчову та енергетичну цінність ферментованого напою з сиропом фізалісу, що свідчить про його збалансований склад і можливість використання як функціонального десертного продукту.

Таким чином, розроблена технологічна схема виробництва ферментованого напою з сиропом фізалісу забезпечує високу якість, стабільність і привабливі органолептичні властивості готового продукту, що підтверджує доцільність і перспективність подальших досліджень у цьому напрямі.

РОЗДІЛ 2. ПРОЕКТНА ЧАСТИНА

2.1. Техніко-економічне обґрунтування асортименту з урахуванням наукової розробки

Головна мета молочної промисловості полягає у забезпеченні населення різноманітними та високоякісними молочними продуктами з оптимальним вмістом поживних речовин [1, 2]. У зв'язку з цим планується будівництво підприємства, орієнтованого на виробництво кисломолочних напоїв, які займають важливе місце на ринку молочної продукції [4, 18].

Ефективне розташування підприємства є ключовим фактором для забезпечення безперебійного виробництва та реалізації продукції. При виборі місця необхідно враховувати:

Доступність сировини: легкий доступ до постачальників свіжого молока з метою зменшення транспортних витрат.

Інфраструктура: наявність розвинутої транспортної мережі (дороги, залізниці, порти) для ефективного постачання та доставки готової продукції.

Енергетичні ресурси: забезпечення надійними джерелами електроенергії та іншими необхідними ресурсами.

Ринок збуту: аналіз попиту, конкуренції та можливостей експорту молочних продуктів [3, 4].

Робоча сила: доступність кваліфікованих працівників із досвідом у молочної промисловості [3, 25].

Водні ресурси: наявність достатніх обсягів якісної води для виробничих потреб [18, 25].

Екологічні аспекти: дотримання стандартів охорони довкілля та віддаленість від чутливих екосистем.

Логістична мережа: наявність складів, логістичних центрів та послуг для забезпечення ефективного постачання та доставки продукції.

Крім того, при виборі місця важливо враховувати демографічні особливості населення та оцінку їхніх річних потреб у молочних продуктах для планування обсягів виробництва [3, 4, 18].

Для визначення чисельності населення можна скористатись такою формулою:

$$Ч = \frac{П}{Н}$$

Де Ч – кількість населення, тис. чол; Н – річна раціональна норма споживання різного виду молокопродукту на одну особу, кг; П - потреба у молокопродуктах на рік, кг, вираховуємо:

$$П = П_{зм} * К_{зм}$$

де П_{зм} – по молоку змінна потужність, т; К_{зм} – річна кількість змін;

$$П_{річ} = 44 \text{ т} * 600 = 26400 \text{ т};$$

$$Ч = \frac{26400}{123} = 215 \text{ тис. ч.};$$

Оскільки майбутнє підприємство з виробництва кисломолочних продуктів має задовольняти потреби близько 215 000 споживачів, його планується розташувати у місті Біла Церква Київської області. За даними на 1 січня 2020 року, населення міста становить 210 128 осіб, що забезпечує достатній внутрішній ринок для продукції підприємства.

Застосовуючи аналіз SWOT, ми складаємо матрицю сильних і слабких сторін для підприємства, яку можна знайти в таблиці 1.10.

Таблиця 1.10 SWOT-аналіз

Сильні сторони	Можливості(зовнішні фактори)
Заплановане підприємство розташоване оптимально, що забезпечує такі переваги: широкий асортимент продукції, який відповідає потребам ринку; привабливість для залучення та утримання молодого персоналу; впровадження передового обладнання та сучасних технологій у виробничому процесі.	Підвищення впізнаваності бренду за межами країни; зростання купівельної спроможності населення; впровадження інноваційних видів молочних продуктів; зниження витрат на сировину.
Слабкі сторони	Загрози (зовнішні фактори)
Підвищені роздрібні ціни на продукцію; недостатній рівень мотивації працівників.	Зниження зацікавленості споживачів; посилення конкуренції; обмежене державне фінансування.

Отже, можна зробити висновок про доцільність розміщення підприємства з виробництва кисломолочних продуктів у місті Біла Церква Київської області. Розташування в цьому регіоні забезпечує наявність достатньої сировинної бази, що гарантує стабільне постачання молока для виробництва. Крім того, відкриття заводу сприятиме створенню нових робочих місць для місцевого населення та забезпечить регіон широким асортиментом якісних молочних продуктів.

До запланованого асортименту продукції входять:

- кефір з м.ч.ж. 2,5%;
- ферментований напій із сиропом плодів фізалісу;
- ряжанка з м.ч.ж. 4%;
- сметана з м.ч.ж. 20%;
- простокваша з м.ч.ж. 3,0%.

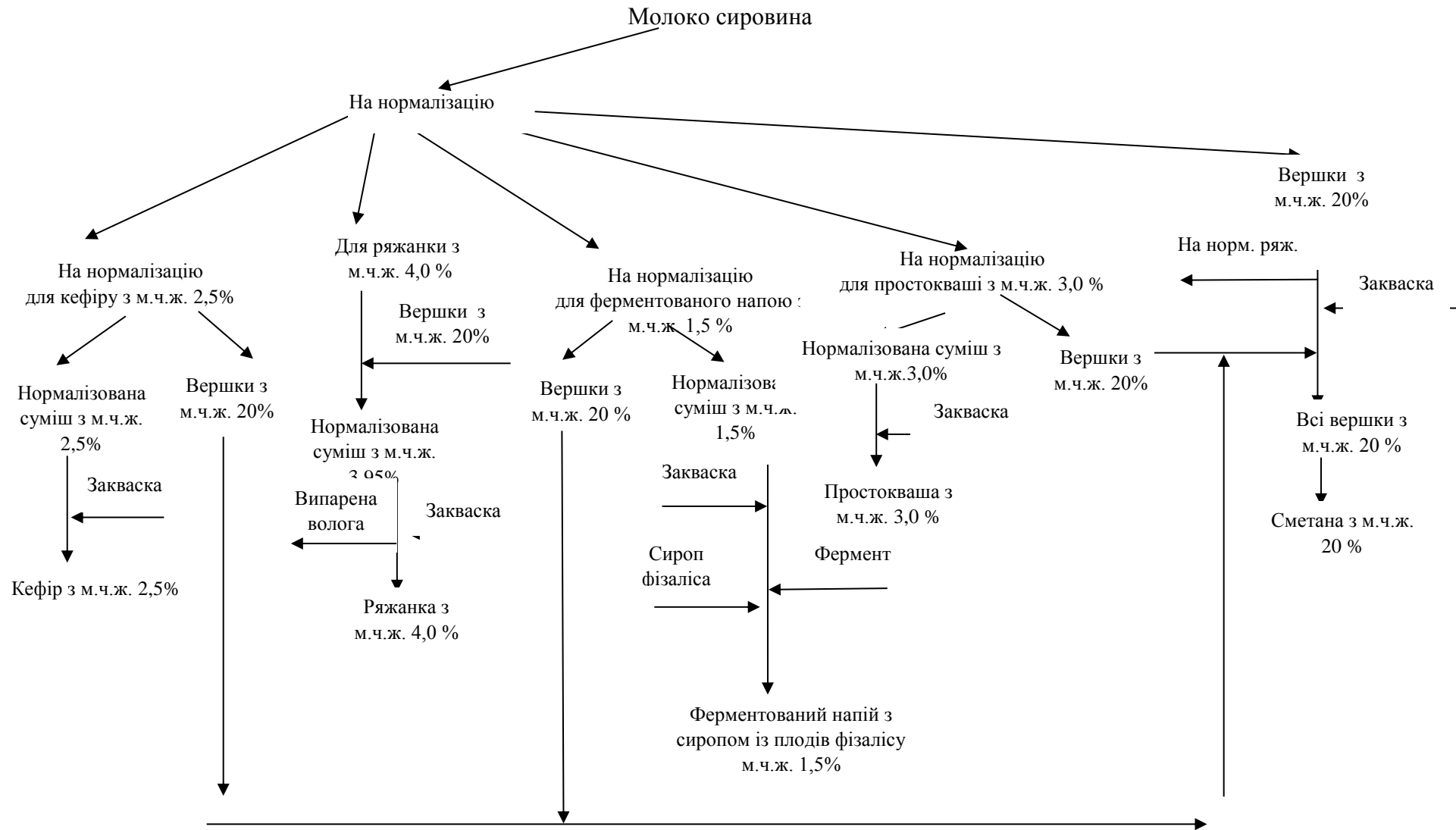
Такий асортимент обрано з огляду на високу популярність цих продуктів серед споживачів. Вони характеризуються значною харчовою цінністю, містять корисні пробіотичні культури, білки, кальцій і вітаміни. Приємний смак, консистенція та користь для здоров'я роблять кисломолочні вироби затребуваними, що підтверджує доцільність їх виробництва на новому підприємстві.

2.2. Розрахунок продуктів

2.2.1 Таблиця вихідних даних для розрахунку продуктів

№	Назва продукту	М.ч.ж .,%	Маса, кг	Спосіб виробництва	Вид фасування	Норми витрат на 1000 кг	Нормативний документ на продукт
1	Молоко сировина	3,4	44000	-	-	-	ДСТУ 3362:2018
2	Кефір	2,5	12000	Резервуарний	Поліетиленова плівка 500 см ³	1012,3	ДСТУ 4417:2005
3	Простокваша	3	9253,9	Резервуарний	Поліетиленова плівка 500 см ³	1012,3	ДСТУ 4539:2006
4	Ферментований напій з сиропом фізаліса	1,5	13000	Резервуарний	Поліетиленова плівка 500 см ³	1014,7	Наукова розробка
5	Ряжанка	4,0	8000	Резервуарний	Поліетиленова плівка 500 см ³	1013,7	ДСТУ 4565:2006
6	Сметана	20	2231,6	Резервуарний	Поліетиленова плівка 500 см ³	1010,1	ДСТУ 4418:2005

2.2.2. Схема напрямків переробки сировини з урахуванням впровадження розробленого продукту



2.2.3. Розрахунок продуктів запроєктованого асортименту

В цех надходить 88 т незбираного молока за добу з м.ч.ж. 3,4 %. Виробити кефір з м.ч.ж. 2,5 %, простоквашу з м.ч.ж. 3,0 %, ферментований напій з сиропом із плодів фізаліса з м.ч.ж. 1,5 %, ряжанку з м.ч.ж. 4,0 %, сметану з м.ч.ж. 20,0%.

Кількість витраченої сировини залежить від щорічного обсягу переробки сировини. За проектними нормами, міські молочні заводи проводять 600 змін на рік, а цехи - 300 змін на рік. Знаходимо річний обсяг перероблення сировини становить, кг

$$P_{\text{річ}} = 44 \text{ т} * 600 = 26400 \text{ кг}$$

Розрахунок кефіру з м.ч.ж. 2,5%

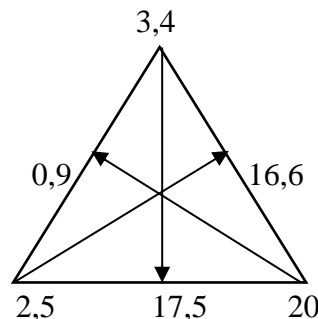
Для виготовлення 12 т кефіру розрахунок починаємо визначати з маси нормалізованої суміші при фасуванні в поліетиленові півки місткістю 500 см³, кг,

Норма витрат - 1012,3 кг/т

$$m_{\text{н.с.}} = \frac{Nm_{\text{пр}}}{1000} = \frac{1012,3 \cdot 12000}{1000} = 12147,6 \text{ кг}$$

Використовуємо закваску прямого внесення, масу якої розраховувати не потрібно.

За графічним методом трикутника визначаємо масу незбираного молока і масу вершків з масовою часткою жиру 20 %.



$$\frac{m_{\text{н.с.}}}{16,6} = \frac{m_{\text{незб.м}}}{17,5} = \frac{m_{\text{в}}}{0,9}$$

Визначаємо масу незбираного молока, кг

$$m_{\text{незб.м}} = \frac{12147,6 \cdot 17,5}{16,6} = 12806,2 \text{ кг}$$

Визначаємо масу вершків, кг

$$m_{\text{в}} = \frac{12147,6 \cdot 0,9}{16,6} = 658,6 \text{ кг}$$

Визначаємо масу незбираного молока з втратами, кг

$$m_{\text{незб.м}}' = 12806,2 \cdot \frac{100}{100-0,4} = 12857,6 \text{ кг}$$

Визначаємо масу вершків з урахуванням втрат, кг

$$m_{\text{в}}' = 658,6 \cdot \frac{100-0,07}{100} = 659,1 \text{ кг}$$

Розрахунок ряжанки з м.ч.ж. 4%

Для виготовлення 8 т ряжанки розрахунок починаємо визначати з маси нормалізованої суміші після пряження, при фасуванні в поліетиленові плівки місткістю 500 см³, кг,

Норма витрат – 1013,7кг/т

$$m_{\text{н.с. після пряж}} = \frac{Nm_{\text{пр}}}{1000} = \frac{1013,7 \cdot 8000}{1000} = 8109,6 \text{ кг}$$

Знаходимо масу вологи, яка випаровується у момент пряження в закритих місткостях, кг

Втрати вологи при топленні - 1,4 %

$$m_{\text{вип. вол.}} = \frac{8000 \cdot 1,4}{100} = 112 \text{ кг}$$

Визначаємо масу нормалізованої суміші до пряження, кг

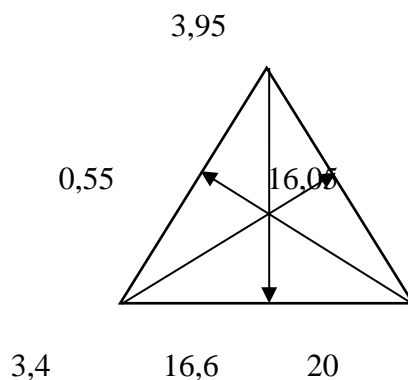
$$m_{\text{н.с. до пряж}} = m_{\text{н.с. після пряж}} + m_{\text{вип. вол.}} = 8109,6 + 112 = 8221,6 \text{ кг}$$

Визначаємо масову частку жиру нормалізованої суміші до пряження, %

$$Ж_{\text{н.с. до пряження}} = Ж_{\text{н.с. після пряж}} \cdot \frac{m_{\text{н.с. після пряж.}}}{m_{\text{н.с. до пряж.}}} = 4,0 \cdot \frac{8109,6}{8221,6} = 3,95 \%$$

Використовуємо закваску прямого внесення (масу її не розраховуємо).

За графічним способом «трикутника» визначаємо масу незбираного молока і масу вершків з масовою часткою жиру 35 %.



$$\frac{m_{\text{незб.м}}}{16,05} = \frac{m_{\text{норм.с}}}{16,6} = \frac{m_{\text{в}}}{0,55}$$

Визначаємо масу незбираного молока, кг

$$m_{\text{незб.м}} = \frac{8221,6 \cdot 16,05}{16,6} = 7949,2 \text{ кг}$$

Визначаємо масу вершків, кг

$$m_{\text{в}} = \frac{8221,6 \cdot 0,55}{16,6} = 272,4 \text{ кг}$$

Визначаємо масу незбираного молока з втратами, кг

$$m_{\text{незб.м}}' = 7949,2 \frac{100}{100-0,4} = 7981,1 \text{ кг}$$

Знаходимо масу вершків і враховуємо втрати, кг

$$m_{\text{в}}' = 272,4 \frac{100}{100-0,07} = 272,6 \text{ кг}$$

Розрахунок ферментованого напою з сиропом із плодів фізалісу з м.ч.ж. 1,5

%.
 Рецептура ферментованого напою з сиропом фізаліса м.ч.ж. 1,5 % в кг на 1 т

Сировина	Витрати на 1 т не враховуючи втрати т	Витрати на 1 т і враховуючи втрати
Молоко з м.ч.ж 1,5 %	920	933,5
Сироп фізаліса	80	81,2
Всього	1000	1014,7

Визначаємо масу суміші, при фасуванні в поліетиленові півки місткістю 500 см³, кг,

Норма витрат – 1014,7 кг/т

$$m_{\text{см}} = \frac{13000 \cdot 1014,7}{1000} = 13191,1 \text{ кг}$$

Використовуємо закваску прямого внесення, масу якої не розраховуємо в тому числі.

- маса молока з масовою часткою жиру 1,5%:, кг

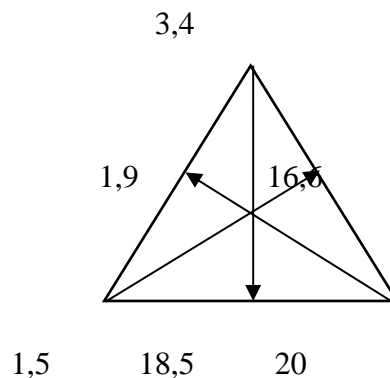
$$m_{\text{м}} = \frac{13191,1 \cdot 933,5}{1014,7} = 12135,5 \text{ кг}$$

- маса сиропу фізаліса, кг

$$m_{\text{с.ф.}} = \frac{13191,1 \cdot 81,2}{1014,7} = 1055,6 \text{ кг}$$

Визначаємо масу незбираного молока, яке потрібно направити на нормалізацію 12135,5 кг з м.ч.ж. 1,5 %

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



$$\frac{m_{\text{зн.м.}}}{16,6} = \frac{m_{\text{незб.м.}}}{18,5} = \frac{m_{\text{в}}}{1,9}$$

Визначаємо масу незбираного молока, кг

$$m_{\text{незб.м.}} = \frac{12135,5 \cdot 18,5}{16,6} = 13524,5 \text{ кг}$$

Визначаємо масу вершків, кг

$$m_{\text{в}} = \frac{12135,5 \cdot 1,5}{16,6} = 1096,6 \text{ кг}$$

Визначаємо масу незбираного молока з втратами, кг

$$m_{\text{незб.м.}}' = 13524,5 \cdot \frac{100}{100-0,4} = 13578,8 \text{ кг}$$

Знаходимо масу вершків і враховуємо втрати, кг

$$m_{\text{в}}' = 1096,6 \cdot \frac{100-0,07}{100} = 1095,8 \text{ кг}$$

Розрахунок простокваші м.ч.ж. 3,0%

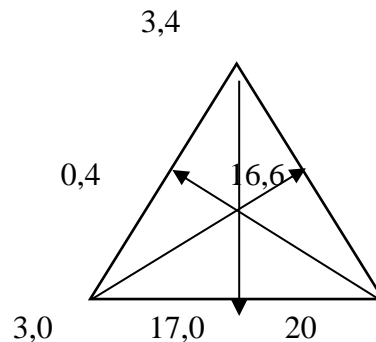
Розраховуємо залишок незбираного молока, яке направляється на виготовлення простокваші:

$$M_{\text{зал.незб.м.}} = 44000 - 12857,6 - 7981,1 - 13524,5 = 9636,8 \text{ кг}$$

На виробництво простокваші з м.ч.ж. 3,0% направляємо 9636,8 кг незбираного молока з м.ч.ж. 3,4%. Фасують простоквашу у поліетиленову плівку місткістю 500 см³. Закваска прямого внесення.

Норма витрат - 1012,8 кг/т

За графічним способом «трикутника» знаходимо масу молока з м.ч.ж. 3,0 % та вершків з м.ч.ж. 20 %



$$\frac{m_{\text{н.с.}}}{16,6} = \frac{m_{\text{незб.м.}}}{17,0} = \frac{m_{\text{в}}}{0,4}$$

Обчислюємо масу вершків і враховуємо втрати, кг

$$m_{\text{в}}' = \frac{m_{\text{незб.м.}} \cdot 0,9}{17,5} \cdot \frac{100-0,07}{100} = \frac{9636,8 \cdot 0,4}{17,0} \cdot \frac{100-0,07}{100} = 226,6 \text{ кг}$$

Обчислюємо масу нормалізованої суміші і враховуємо втрати, кг

$$M_{\text{н.с.}}' = \frac{m_{\text{незб.м.}} \cdot 16,6}{17,5} = \frac{9636,8 \cdot 16,6}{17,0} \cdot \frac{100-0,4}{100} = 9372,4 \text{ кг}$$

Використовуємо закваску прямого внесення, масу якої не розраховуємо.

Норма витрат - 1012,8 кг/т

Обчислюємо масу готового продукту і враховуємо втрати при фасуванні в поліетиленові плівки місткістю 500 см³, кг

$$M_{г.п.} = \frac{m_{н.с.} \cdot 1000}{H} = \frac{9372,4 \cdot 1000}{1012,8} = 9253,9 \text{ кг}$$

Розрахунок сметани з м.ч.ж. 20%

Визначаємо загальну масу вершків, кг,

$$m_{в.загал} = 659,1 - 272,6 + 1095,8 + 226,6 = 2254,1 \text{ кг}$$

Використовуємо закваску прямого внесення, масу якої не розраховуємо.

Отже, на виробництво сметани буде спрямовано 1579,3 кг вершків жирністю 20%

Визначаємо масу готового продукту, норма витрат - 1010,1 кг/т при фасуванні в поліетиленові плівки місткістю 500 см³, кг:

$$m_{сум} = \frac{2254,1 \cdot 1000}{1010,1} = 2231,6 \text{ кг}$$

2.2.4 Зведена таблиця розрахунку продуктів.

Назва продукту	Надійшло на виробництво, кг	Маса продукту, кг	Витрачено на виробництво, кг			Отримано на виробництві, кг				
			Молока незбираного	Вершків з м.ч.ж. 20%	Сироп фізаліса	Вершків з м.ч.ж. 20%	Н.с. з м.ч.ж. 2,5%	Н.с. з м.ч.ж. 3,95%	Н.с. з м.ч.ж. 3,0%	Н.с. з м.ч.ж. 1,5%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Молоко незбиране сировина 3,4%	44000									
Кефір 2,5%		12000	12857,6			659,1	12147,6			
Ряжанка 4%		8000	7981,1	272,6				8221,6		
Простокваша 3,0%		9253,9	9636,8			226,6			9372,4	
Ферментований напій з сиропом із плодів фізалісу з м.ч.ж. 1,5 %		13000	13524,5		81,2	1096,6				12135,5
Сметана 20 %		2231,6		2254,1						
Всього	44000		44000	2526,7	81,2	1982,3	12141,6	8221,6	9372,4	12135,5

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

Процес виробництва запланованого асортименту кисломолочних продуктів передбачено здійснювати резервуарним способом, який вважається одним із найефективніших у сучасній молочній промисловості [1, 18, 25].

Такий метод має низку суттєвих переваг. Насамперед, він забезпечує поєднання кількох технологічних операцій у межах одного резервуара, що дозволяє оптимізувати виробничий процес і зменшити кількість необхідного обладнання. Крім того, резервуарна технологія дає змогу підтримувати стабільні параметри — температуру, тиск, час сквашування — що є ключовим для отримання продукції високої якості [22, 25].

Серед інших переваг — економія ресурсів, адже ті самі резервуари можуть використовуватися на різних етапах виробництва, що зменшує енергоспоживання та витрати на обслуговування. Також цей спосіб відзначається високою продуктивністю і можливістю повної автоматизації, що сприяє підвищенню ефективності праці та мінімізації людських помилок.

Отже, резервуарний спосіб виробництва є раціональним, технологічно прогресивним і економічно вигідним рішенням, яке забезпечує стабільну якість, ефективність і гнучкість у виготовленні широкого асортименту молочних продуктів [18, 25].

2.3.1. Вимоги до сировини, що використовується для виробництва

ДСТУ 3662:2015 «Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови»

Молоко-сировина - це молоко, яке не містить жодних додаткових речовин або складників і було попередньо очищене від механічних домішок за допомогою фізичних методів. Це молоко охолоджене і призначене для подальшої переробки. Для отримання молока використовують здорових корів, які перебувають під ветеринарним наглядом і не мають інфекційних захворювань. Виробництво молока здійснюється відповідно до гігієнічних вимог до сировини, чинних законодавчих вимог щодо безпечності та якості молока та молочних продуктів.[26]

Молоко повинно відповідати органолептичним вимогам, які наведені у таблиці 2.1.[26]

Таблиця 2.1 Органолептичні показники [26]

Показник	Характеристика
Консистенція	Однорідна рідина без пластівців білка та осаду
Смак і запах	Чистий, притаманний свіжому молоку, без сторонніх присмаків і запахів

Колір	Від білого до світло-кремового
-------	--------------------------------

Після доїння, молоко має бути очищене та охолоджене до температури не вище 8 °С, якщо збирання молока відбувається щодня, або до 6 °С, якщо збирання молока не відбувається щодня. Якщо молоко буде перероблено на підприємстві протягом 2 годин після доїння, то температура не регулюється. Молоко не повинно заморожуватися. Після його приймання на переробне підприємство, молоко потрібно швидко охолодити до температури не вище 6 °С та зберігати його при такій температурі до переробки.[26]

Молоко, яке включається до супровідного документу виробника, повинно відповідати фізико-хімічним вимогам, зазначеним у таблиці 3.2.[26]

Таблиця 2.2 . Фізико-хімічні показники [26]

Показник Одиниця вимірювання	Норма для гатунків			Методи контролювання
	екстра	вищий	перший	
Густина (за температури 20 °С), кг/м ³ не менше ніж	1028,0	1027,0		Згідно з ДСТУ 6082 та ДСТУ 7057
Масова частка сухих речовин, %	≥12,0	≥11,8	≥11,5	Згідно з ДСТУ ISO 6731, ДСТУ 8552 та ДСТУ 7057
Кислотність ¹⁾ , °Т	Від 16 до 17	Від 16 до 18	Від 16 до 19	Згідно з ГОСТ 3624
pH	Від 6,6 до 6,7		Від 6,55 до 6,8	Згідно з ДСТУ 8550
Група чистоти, не нижче ніж	I			Згідно з ДСТУ 6083
Точка замерзання ²⁾ , °С, не вище ніж	-0,520			Згідно з ДСТУ ГОСТ 30562
Температура молока, °С, не вище ніж	10			Згідно з ДСТУ 6066
1) Дозволено визначення кислотності °Т та/або pH. 2) Дозволено визначати густину або точку замерзання. Фактичні масові частки жиру та білка в молоці встановлюють під час приймання				

Молоко повинно відповідати гігієнічним вимогам, які наведені у таблиці 3.3.[26]

Таблиця 2.3. Вміст мікроорганізмів та соматичних клітин у молоці [26]

Показник вимірювання	одиниця	Норма для гатунків			Методи контролювання
		екстра	вищий	перший	
Кількість аеробних факультативно-анаеробних мікроорганізмів (КМАФАнМ за температури 30 °C), тис. КУО/см ³	і	≤100	≤300	≤500	Згідно ДСТУ 7089, ДСТУ 7357, ДСТУ ISO 4833, ДСТУ IDF 100B
Кількість клітин, тис/см ³	соматичних	≤400	≤400	≤500	Згідно ДСТУ 7672 або ДСТУ ISO 13366-1, або ДСТУ ISO 13366-2, або ГОСТ 23453
* показники визначають за змінною середньою геометричною величиною відповідних щомісячних аналізів за певний період: вміст мікроорганізмів – за двомісячний період, за зразками, які відбирають щонайменше двічі на місяць; вміст соматичних клітин – за тримісячний період, щонайменше за одним зразком на місяць.					

Молоко, яке має показники КМАФАнМ не більше 300 тис. КУО/ см³ і кількість соматичних клітин не більше 800 тис./ см³, можна обробляти згідно з процедурами, встановленими на підприємстві. [26]

Молоко повинно бути вільним від інгібувальних та фальсифікаційних речовин, таких як мийно-дезінфікувальні засоби, консерванти, формалін, сода, аміак, перекис водню, антибіотики, немолочні білки та жири та інші подібні речовини. Молоко також повинно відповідати безпечним показникам і не перевищувати максимально допустимі рівні залишків забруднюючих речовин. [26]

ДСТУ 8131:2015 «Вершки-сировина. Технічні умови»

Вершки можна розділити на різні категорії в залежності від органолептичних, фізико-хімічних і мікробіологічних показників. Двома такими категоріями є "вищий" і "екстра".

За органолептичними показниками вершки, залежно від гатунків, мають відповідати вимогам, наведеним у таблиці 3.4. [27]

Таблиця 2.4. Органолептичні показники вершків питних [27]

Назва показника	Характеристика
Смак і запах	Вершковий, чистий, солодкуватий, без сторонніх присмаків і запахів
Консистенція	Однорідна рідина, без грудочок жиру та пластівців білка
Колір	Білий, з кремовим відтінком, однорідний за всією масою

За фізико-хімічними показниками залежно від масової частки жиру вершки повинні відповідати вимогам, наведеним у таблиці 3.5. [27]

Таблиця 2.5 Фізико-хімічні показники [27]

Назва показника, одиниця вимірювання	Норма для вершків з масовою часткою жиру, %		Метод контролювання
	Від 15,0 до 20,0 включ.		
Титрована кислотність, °Т для гатунків: екстра вищий	Від 14,0 до 16,0 Від 14,0 до 17,0		Згідно з ГОСТ 3624
Масова частка сухого знежиреного молочного залишку (СЗМЗ), %	Від 7,1 до 6,7 включ.		Згідно з 10.7
Густина, кг/м ³	Від 1014,0 до 1008,0 включ.		Згідно з ДСТУ 6082

Вершки повинні відповідати мікробіологічним вимогам, які приведені у таблиці 3.6. [27]

Таблиця 2.6. Мікробіологічні показники [27]

Назва показника	Норма		Метод контролювання
	екстра	вищий	
Кількість мезофільних аеробних факультативно-анаеробних мікроорганізмів (КМАФАМ), тис. КУО/см ³	≤100	≤300	Згідно з відповідними пунктами ДСТУ 7357, ДСТУ IDF 100 В або ДСТУ ISO 8553
Кількість соматичних клітин, тис./см ³	<400		Згідно з ГОСТ 23453
Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду Salmonella, у 25 см ³	Не дозволено		Згідно з 10.11
Staphylococcus aureus, в 1 см ³	Не дозволено		Згідно з 10.12
Listeria monocytogenes, у 25 см ³	Не дозволено		Згідно з 10.13

Сироп із фізаліса за нормативними вимогами до плодово-ягідних сиропів

Сироп із фізаліса — це натуральний солодкий продукт, отриманий шляхом перероблення свіжих ягід фізаліса [19, 20, 21]. Його виробництво передбачає відбір і миття плодів, подрібнення, відділення соку, його освітлення, а далі змішування з цукром та уварювання до потрібної концентрації відповідно до вимог ДСТУ 4069-2002 «Продукти перероблення плодів та овочів. Загальні технічні умови» [5, 24].

Основні характеристики сиропу з фізаліса:

Смак і аромат:

Сироп має приємний солодкий смак із характерними для фізаліса фруктовими нотами, легкою кислинкою та тонким екзотичним ароматом. Органолептичні властивості можуть змінюватися залежно від сорту фізаліса та стиглості ягід.

Колір:

Готовий продукт зазвичай має світло-золотистий або жовтогаряче-бурштиновий колір. Інтенсивність кольору залежить від технології отримання соку та тривалості уварювання.

Текстура:

Сироп характеризується однорідною, в'язкою консистенцією без сторонніх частинок, що є типовим для плодово-ягідних сиропів.

Склад:

До складу сиропу входять природні цукри, що містяться у фізалісі (глюкоза, фруктоза), доданий цукор-пісок (який повинен відповідати ДСТУ 4623:2023), органічні кислоти, пектини, мінеральні речовини та вода [5, 7, 24].

Закваска для ферментованого напою з м.ч.ж. 1,5 %

Приготовлена культурами видів *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*, *Streptococcus salivarius subsp. Thermophilus*. [13, 14].

Закваска для кефіру з м.ч.ж. 3,2 %

Приготовлена з кефірних грибків, симбіотичною кефірною закваскою або заквашувальним препаратом. [13, 22].

Закваска для ряжанки з м.ч.ж. 4 %

Приготовлена з чистих культур термофільного молочнокислого стрептокока *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus*. [13, 22].

Закваска для сметани з м.ч.ж. 20 %

Приготовлена з чистих культур мезофільних молочнокислих коків *Lactococcus* sp. з додаванням чи без додавання термофільного молочнокислого стрептокока *Streptococcus salivarius* subsp. [13, 22].

Закваска для простокваші з м.ч.ж. 20 %

Приготовлена з чистих культур мезофільних лактококів *Lactococcus lactis* subsp. *lactis*, *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris* з *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* biovar *diacetylactis* або без нього. [13, 22].

2.3.2. Опис загальних операцій виробництва молочних продуктів

Технологічний процес виготовлення молочних продуктів обраного асортименту складається з послідовних операцій, метою яких є здійснення колоїдно-хімічних та біохімічних перетворень молока. Незалежно від виду кінцевого продукту — чи це йогурт, кефір, простокваша, ряжанка або інші ферментовані вироби — виробництво базується на стандартизованих етапах підготовки, обробки та сквашування молока. [1, 22].

Приймання молока-сировини

На підприємство молоко надходить за узгодженим графіком та приймається лише за наявності ветеринарних довідок про благополуччя господарств-постачальників. Перед прийманням перевіряють супровідні документи та здійснюють оцінку якості молока. Сировина повинна відповідати вимогам стандартів: кислотність не вище 19°Т, відсутність антибіотиків, токсичних речовин та інгібіторів, допустимий рівень соматичних клітин — не більше 300 тис./см³. Від кожної партії відбирають зразки, формують об'єднану пробу, визначають групу чистоти, густину, кислотність, масову частку жиру та температуру [1, 2].

У випадку надходження молока з дефектами якості складаються відповідні акти та повідомляється постачальник [3].

Охолодження та зберігання

Для уповільнення мікробіологічних процесів та збереження вітамінів молоко охолоджують до 4–6 °С і резервують у спеціальних танках протягом не більше 24 годин. Температура зберігання залежить від тривалості резервування, а змішування охолодженого та теплого молока забороняється, оскільки це спричиняє інтенсивний розвиток мікрофлори.

Очищення і сепарування

Перед подальшими операціями молоко очищують у відцентрових молокоочисниках, де під дією відцентрових сил видаляються механічні домішки, слиз, епітелій та частина бактерій. Оптимальна температура очищення — 35–45 °С [1, 22].

Сепарування проводять для розділення молока на вершки та знежирену фракцію. Процес ґрунтується на різниці густин. У вершковідділювачі молоко розділяється під дією відцентрових сил, що дозволяє отримати фракції з різною масовою часткою жиру. Жирність вершків регулюється відповідними гвинтами або вентилями залежно від типу сепаратора [1, 18, 22].

Нормалізація

Для забезпечення стандартної масової частки жиру у готовому продукті здійснюють нормалізацію — змішуванням або в потоці. До незбираного молока додають певну кількість знежиреного або, навпаки, вершків, досягаючи необхідної жирності. Робочі параметри визначають розрахунком або за допомогою обладнання нормалізаційних систем [17, 18].

Пастеризація

Пастеризація — обов'язковий етап, спрямований на знищення патогенних і більшості умовно-патогенних мікроорганізмів. Застосовують такі режими:

- тривала (63–65 °С, 25–30 хв),
- короткочасна (72–76 °С, 15–20 с),
- миттєва високотемпературна (85 °С і вище, без витримки).

Підсилені режими використовують у разі необхідності підвищення мікробіологічної безпеки продукту.

Гомогенізація

Під час гомогенізації жирові кульки молока розбивають під високим тиском, що запобігає утворенню жирового шару та забезпечує однорідність готового продукту. Ця операція особливо важлива для кисломолочних і ферментованих продуктів [1, 22].

Ферментація та сквашування

Ферментація — ключовий етап виробництва кисломолочних продуктів. Нормалізовану та пастеризовану суміш охолоджують до температури внесення закваски. Використовують бактеріальні культури відповідного складу — термофільний стрептокок, болгарську паличку та ін.

Основні фактори процесу:

- правильний вибір закваски відповідно до виду продукту;
- температура інкубації (переважно 42–45 °С);
- тривалість сквашування, що визначає кислотність, смак та консистенцію продукту.

Під час ферментації лактоза перетворюється на молочну кислоту, що приводить до утворення густої структури та характерних органолептичних властивостей. Після

досягнення необхідної кислотності продукт швидко охолоджують для припинення процесу.

Фасування

Готовий ферментований продукт подають на лінію фасування, де він розливається у визначені види тари — пляшки, стаканчики, пакети або інші види упаковки. Після пакування продукція укладається в коробки, формуються піддони для транспортування та зберігання [1, 22].

2.3.3. Опис технології виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту

Незбиране молоко з автомолоцистерни (поз. 1-1) за допомогою відцентрового насосу (поз. 1-2) поступає на лічильник (поз. 1-3) для визначення його кількості. Потім за допомогою відцентрового насосу (поз. 1-2) молоко направляють на очищення від механічних домішок на сепаратор-молокоочисник (поз. 1-4) та 50% молока охолоджують у пластинчастому охолоджувачі (поз. 1-5) до $t (4\pm 2)^{\circ}\text{C}$. Усе охолоджене молоко подається на тимчасове резервування до резервуару (поз. 1-6) не більше 6-8 годин.

Через насос (поз. 2-2) частина охолодженого молока направляється на виготовлення ряжанки до насосу (поз. 3-2), а інша частина подається в урівнювальний бачок (поз. 2-7) звідки насосом (поз. 2-2) подається на пластинчасту пастеризаційно-охолоджувальну установку (поз. 2-8) та підігрівається до температури сепарування 35-45 °С і подається на сепаратор вершковідділювач з нормалізованим пристроєм (поз. 2-9). Від сепаратора вершковідділювача з нормалізованим пристроєм (поз. 2-9) ми отримуємо молоко з масовою часткою жиру 2,5 %, молоко з масовою часткою жиру 3,0%, молоко з масовою часткою жиру 1,5% та вершки з м.ч.ж. 20 %.

Вершки від сепаратора вершковідділювача з нормалізованим пристроєм (поз. 2-9) направляється до пластинчастого охолоджувача (поз. 4-5), потім надходять у резервуар для змішування вершків (поз. 4-22) і направляється у насос для в'язких продуктів (поз. 4-14)

Молоко з масовою часткою жиру 3,0%, 2,5%, 1,5% повертається у пастеризаційно-охолоджувальну установку (поз. 2-8), де молоко з масовою часткою жиру 3,0%, 2,5%, 1,5% підігрівається до температури гомогенізації 45-65 °С і подається на гомогенізатор (поз. 2-11). Гомогенізується за температури 45-65°C та тиску 12,5 – 17,5 МПа, після чого знову повертається у пастеризаційно-охолоджувальну установку (поз. 2-8), де молоко з м.ч.ж. 3,2%, 2,5%, 1,5% пастеризується за $t 85 - 87^{\circ}\text{C}$ з

витримуванням 5 – 10 хв або при 90 – 92 °С впродовж 2 – 3 хв і охолоджується до температури заквашування.

Виготовлення кефіру з м.ч.ж. 3,0%

Молоко з м.ч. ж. 2,5% охолоджене до температури заквашування 23-25 °С від пастеризаційно-охолоджувальної установки (поз. 2-8), направляється до резервуару для заквашування (поз. 2-12), де молоко заквашується та сквашується при t від 23-25 °С, до появи згустку кислотністю 85-100 °Т, рН від 4,65 до 4,5 та охолоджується до температури 14 °С та перемішується (кожні 60-90 хв) тривалістю 10-30 хв. Після кефір з м.ч.ж. 2,5 % охолоджується до температури 2-6°С та направляється у фасувальний автомат (поз. 2-15), де пакується у поліетиленову плівку по 500 см³.

Виготовлення простокваші з м.ч.ж. 3,0%

Молоко з м.ч. ж. 3,0% охолоджене до температури заквашування 23-25 °С від пастеризаційно-охолоджувальної установки (поз. 2-8), направляється до резервуару для заквашування (поз. 2-13), де молоко заквашується та сквашується при t від 23-25 °С, до появи згустку кислотністю від 85 до 100 °Т, рН від 4,65 до 4,5 та охолоджується до температури 14 °С та перемішується (кожні 60-90 хв) тривалістю 10-30 хв. Після простокваша з м.ч.ж. 3,0 % охолоджується до температури 2-6°С та направляється у фасувальний автомат (поз. 2-15), де пакується у поліетиленову плівку по 500 см³.

Виготовлення сметани з м.ч.ж. 20 %

Охолоджні вершки з м.ч.ж. 20 % після пластинчастого охолоджувача (поз. 4-5) направляються у резервуар для вершків (поз. 4-22), де вершки витримуються. Після частина вершків через насос для в'язких продуктів (поз. 4-14) подаються в урівнювальний бачок (поз. 4-7) , потім насосом для в'язких продуктів (поз. 4-14) подаються на пластинчасту пастеризаційно-охолоджувальну установку (поз. 4-8) та підігріваються до температури гомогенізації 60-70 °С. Підігріті вершки направляються в гомогенізатор (поз. 4-11). Де гомогенізуються за температури 60-70 °С та тиску 8-12 МПа. Гомогенізовані вершки повертаються в пастеризаційно-охолоджувальну установку (поз. 4-8) і охолоджуються до температури заквашування 20-26 °С. Охолоджені верки подаються в резервуар для сквашування (поз. 4-23), де заквашуються і сквашуються за температури 20-26 °С 13-16 год до утворення згустку кислотністю 65-80 °Т, охолодження до температури 20 °С та перемішування 3-15 хв до однорідної консистенції. Після сметана з м.ч.ж. 20 % охолоджується до температури 2-6°С та направляється у фасувальний автомат (поз. 4-15), де пакується у поліетиленову плівку по 500 см³.

Виготовлення ряжанки з м.ч.ж. 4 %

Молоко з м.ч.ж. 3,4 % через насос (поз. 3-2) подається у резервуар для нормалізації (поз. 3-16), куди також надходять вершки з м.ч.ж. 20 %, які надійшли з насоса для в'язких продуктів (поз. 4-14). Нормалізоване молоко з м.ч.ж. 3,95 % через насос (поз. 3-2) подається в урівнювальний бачок (поз. 3-7) звідки насосом (поз. 3-2) подається у трубчастий патеризатор (поз. 3-17) та підігрівається до температури гомогенізації і подається у гомогенізатор (поз. 3-11), де молоко гомогенізується при температурі 65-95 °С і тиску 15-17,5 МПа. Гомогенізоване молоко повертається у трубчастий патеризатор (поз. 3-17), де молоко пастеризується та підігрівається до температури пряження 95-99 °С і направляється у резервуар для пряження де молоко пражиться при температурі 95-99 °С 3-4 год. Пряжене молоко з м.ч.ж. 4% через насос (поз. 3-2) подається в урівнювальний бачок (поз. 3-7) звідки насосом (поз. 3-2) подається у пластинчастий охолоджувач (поз. 3-5) та охолоджується до температури заквашування 40-42 °С та подається у резервуар для сквашування (поз 4-23), де пряжене молоко заквашується і сквашується за температури 40-42 °С до утворення згустку кислотністю 65-70 °Т. Після ряжанка з м.ч.ж. 4 % охолоджується до температури 2-6°С та направляється у фасувальний автомат (поз. 3-15), де пакується у поліетиленову плівку по 500 см³.

Виготовлення ферментованого напою з сиропом із плоів фізалісу з м.ч.ж. 1,5 %

Молоко з м.ч. ж. 1,5% охолоджене до температури заквашування 35...45 °С від пастеризаційно-охолоджувальної установки (поз. 2-8), направляється до резервуару для заквашування (поз .3-20), де молоко заквашується та сквашується при t від 35...45 °С, до появи згустку кислотністю 80 °Т.

Сироп шовковиці перед внесення у готову ферментовану основу, попередньо підігрівають до температури 35±2°С для досягнення рідкої консистенції у ванні ДП (поз. 3- 21). Це сприяє кращому змішуванню складових. Підігрітий сироп шовковиці додається до ферментованої основи у резервуар (поз. 3-20). Ферментована основа з сиропом охолоджується до температури 14 °С та перемішується (кожні 60-90 хв) тривалістю 10-30 хв. Після ферментований напій з сиропом із плодів фізаліса з м.ч.ж. 1,5 % охолоджується до температури 2-6°С та направляється у фасувальний автомат (поз. 3-15), де пакується у поліетиленову плівку по 500 см³.

2.3.4. Вимоги нормативної документації до якості молочних продуктів

"Кефір з м.ч. ж 2,5" ДСТУ 4417-2005

За органолептичними показниками кефір повинен відповідати вимогам, що наведені таблиці 2.7 [28].

Таблиця 2.7. Органолептичні показники кефіру [28].

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд і консистенція	Однорідна, в'язка, з порушеним згустком. Дозволено: газоутворення, яке спричинено нормальною життєдіяльністю мікрофлори кефірної закваски; незначне відокремлення сироватки
Смак і запах	Чистий, кисломолочний. Смак щипкий, без сторонніх присмаків і запахів
Колір	Молочно-білий, рівномірний за всією масою

За фізико-хімічними показниками кефір повинен відповідати вимогам, що наведені в таблиці 2.8 [28].

Таблиця 2.8 Фізико-хімічні показники [28].

Назва	Норма.
Масова частка жиру, %:	4
Масова частка білка, %,	не менше ніж 2,7
Кислотність: — титрована, °Т — активна, рН	Від 85 до 130 Від 4,8 до 4,0
Фосфатаза	Відсутня
Температура під час випуску з підприємства, °С	4 ± 2

За мікробіологічними показниками кефір повинен відповідати вимогам, що наведені в таблиці 2.9 [28].

Таблиця 2.9 Фізико-хімічні показники кефіру [28].

Назва показника	Норма
Кількість життєздатних молочнокислих бактерій, КУО в 1 см^3 , не менше ніж	$1 \cdot 10^7$
Кількість дріжджів, КУО в 1 см^3 , не менше ніж	$1 \cdot 10^3$
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), в $0;1 \text{ см}^3$ кефіру	Не дозволено
Патогенні мікроорганізми, в тому числі бактерії роду Сальмонела, в 25 см^3	Не дозволено
<i>Staphylococcus aureus</i> , в $1,0 \text{ см}^3$	Не дозволено
Плісняві гриби, КУО в 1 см^3 , не більше ніж	50

"Сметана з м.ч. ж 20" ДСТУ 4418-2005

За органолептичними показниками сметана повинна відповідати вимогам, що наведені таблиці 2.10 [29].

Таблиця 2.10. Органолептичні показники сметани [29].

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

За фізико-хімічними показниками сметана повинна відповідати вимогам, що наведені в таблиці 2.11 [29].

Таблиця 2.11 Фізико-хімічні показники [29].

Назва	Норма.
Масова частка жиру, %:	20
Кислотність: — титрована, °Т — активна, рН	Від 60 до 100 Від 4,8 до 4,2
Фосфатаза	Відсутня
Температура під час випуску з підприємства, °С	4 ± 2

За мікробіологічними показниками сметана повинна відповідати вимогам, що наведені в таблиці 2.12 [29].

Таблиця 2.12 Фізико-хімічні показники сметани [29].

Назва показника	Норма
Кількість життєздатних молочнокислих бактерій, КУО в 1 см ³ , не менше ніж	1 · 10 ⁷
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), в 0,1 см ³ кефіру	Не дозволено
Патогенні мікроорганізми, в тому числі бактерії роду Сальмонела, в 25 см ³	Не дозволено
Staphylococcus aureus, в 1,0 см ³	Не дозволено
Плісняві гриби, КУО в 1 см ³ , не більше ніж	50
Плісняві гриби, КУО в 1 г, не більше ніж	50

«Простокваша з м.ч. ж 3,0» ДСТУ 4539:2006

За органолептичними показниками простокваша повинна відповідати вимогам, що наведені таблиці 2.13 [30].

Таблиця 2.13. Органолептичні показники [30].

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд і консистенція	Однорідна, в міру щільна, з однорідним, у міру щільним порушеним згустком.
Смак і запах	Чистий, кисломолочний, без сторонніх присмаків і запахів.
Колір	Молочно-білий, рівномірний за всією масою

За фізико-хімічними показниками простокваша повинна відповідати вимогам, що наведені в таблиці 2.14 [30].

Таблиця 2.14 Фізико-хімічні показники [30].

Назва	Норма.
Масова частка жиру, %:	1,5
Масова частка білка, %, Кислотність:	не менше ніж 2,7
— титрована, °Т	Від 75 до 130
— активна, рН	Від 4,5 до 3,8
Фосфатаза	Відсутня
Температура під час випуску з підприємства, °С	4 ± 2

За мікробіологічними показниками простокваша повинна відповідати вимогам, що наведені в таблиці 2.15 [30].

Таблиця 2.15 Фізико-хімічні показники [30].

Назва показника	Норма
Кількість життєздатних молочнокислих бактерій, КУО в 1 см ³ , не менше ніж	1 · 10 ⁷
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), в 0;Г см ³ кефіру	Не дозволено
Патогенні мікроорганізми, в тому числі бактерії роду Сальмонела, в 25 см ³	Не дозволено
Staphylococcus aureus, в 1,0 см ³	Не дозволено
Плісняві гриби, КУО в 1 см ³ , не більше ніж	50
Плісняви гриби, КУО в 1 г, не більше ніж	50

Ферментований напій з сиропом із плодів фізалісу з м.ч. ж 1,5% (наукова розробка)

За органолептичними показниками напій повинен відповідати вимогам, що наведені таблиці 2.16 [1, 22].

Таблиця 2.16 Органолептичні показники

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд і консистенція	Однорідна, рідка або помірно в'язка, без грудочок і пластівців. Допускається незначне відокремлення сироватки, яке зникає при перемішуванні
Смак і запах	Чистий, кисломолочний, з вираженим приємним смаком і ароматом фізалісу, без сторонніх присмаків і запахів
Колір	Від молочно-білого до світло-жовтого, рівномірний за всією масою, зумовлений внесенням сиропу фізалісу

За фізико-хімічними показниками напій повинен відповідати вимогам, що наведені в таблиці 2.17 [2, 14].

Таблиця 2.17 Фізико-хімічні показники

Назва	Норма.
Масова частка жиру, %:	1,5
Масова частка білка, %, Кислотність:	не менше ніж 2,7
— титрована, °Т	Від 75 до 120
— активна, рН	Від 4,6 до 4,0
Фосфатаза	Відсутня
Температура під час випуску з підприємства, °С	4 ± 2

Ряжанка з м.ч. ж 4,0" ДСТУ 4565:2006

За органолептичними показниками ряжанка повинна відповідати вимогам, що наведені таблиці 2.16 [31].

Таблиця 2.16 Органолептичні показники [31].

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд і консистенція	Однорідна, в міру щільна, з порушеним згустком . Дозволено: наявність молочних плівок

Смак і запах	Чистий, кисломолочний з вираженим присмаком: пряженого молока
Колір	Рівномірний за всією масою: від кремового до темно-кремового. Колір плівок — від світлокремового до коричневого

За фізико-хімічними показниками ряжанка повинна відповідати вимогам, що наведені в таблиці 2.17 [31].

Таблиця 2.17 Фізико-хімічні показники [31].

Назва	Норма.
Масова частка жиру, %:	4
Масова частка білка, %, Кислотність:	не менше ніж 2,7
— титрована, °Т	Від 70 до 110
— активна, рН	Від 4,6 до 4,0
Фосфатаза	Відсутня
Температура під час випуску з підприємства, °С	4 ± 2

За мікробіологічними показниками ряжанка повинна відповідати вимогам, що наведені в таблиці 2.18 [31].

Таблиця 2.18 Фізико-хімічні показники [31].

Назва показника	Норма
Кількість життєздатних молочнокислих бактерій, КУО в 1 см ³ , не менше ніж	1 · 10 ⁷
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), в 0;Г см ³ кефіру	Не дозволено
Патогенні мікроорганізми, в тому числі бактерії роду Сальмонела, в 25 см ³	Не дозволено
Staphylococcus aureus, в 1,0 см ³	Не дозволено

2.3.5 План НАССР, обґрунтування контрольних критичних точок (ККТ) технологічної схеми розробленого продукту

Встановлення та опис очікуваного використання молочного продукту

Розширення асортименту ферментованих напоїв за рахунок нових видів сировини є важливим напрямом сучасної молокопереробної галузі. Для покращення органолептичних і фізико-хімічних властивостей продукції розроблено технологію ферментованого напою з сиропом фізалісу [5, 19].

Основою виробництва є традиційна технологія ферментованого напою з використанням молока вищого гатунку згідно з ДСТУ 3662:2018 та закваски прямого внесення [13].

Готовий сироп вводять у сквашену молочну суміш при 25–30 °С.

Ферментований напій з сиропом фізалісу може споживатися як самостійний продукт або використовуватися у десертах та випічці. Він підходить широкому колу споживачів, окрім дітей до 1 року та осіб із алергією на молоко чи фізаліс, непереносимістю лактози, цукровим діабетом або захворюваннями ШКТ [2, 22].

Опис готового продукту та інгредієнтів наведено у таблицях 2.22 і 2.23 відповідно до вимог інтегрованої системи управління.

Таблиця 2.22 Опис готового продукту

Вид та офіційна назва продукції	Ферментований напій з сиропом фізалісу
Категорія продукції	Ферментовані напої
Назва та позначення НД:	ДСТУ 4834:2007 «Молоко та молочні продукти»
Склад продукту	молоко коров'яче нормалізоване з м.ч.ж 1,5%, сироп із плодів фізалісу, фермент, закваска прямого внесення.
Органолептичні показники	Смак - чистий, кисломолочний, без сторонніх присмаків, з невеликим присмаком сиропу фізалісу Запах - кисломолочний, чистий, без сторонніх запахів, з легким солодко-фруктовим запахом Колір – світло-кремовий, рівномірний за всією масою, зумовлений кольором внесеного наповнювача Консистенція – однорідна, в міру густа, з порушеним згустком
Біологічні характеристики, які стосуються безпеки продукту	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>Bifidobactericum</i>), КУО в 1 см ³ -

	<p>Не дозволено</p> <p>Кількість бактерій ацидофільної палички (<i>L. acidophilus</i>), КУО в 1 см³ - Не дозволено</p> <p>Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), в 0,1 см³ - Не дозволено</p> <p>Патогенні мікроорганізми, в тому числі бактерії роду <i>Salmonella</i>, в 25 см³ - Не дозволено</p> <p><i>Staphylococcus aureus</i>, в 1,0 см³ - Не дозволено</p> <p>Дріжджі, КУО в 1 см³, не більше ніж 50</p> <p>Плісеневі гриби, КУО в 1 см³, не більше ніж 50</p>
<p>Хімічні та фізичні характеристики, які стосуються продукту</p> <p>безпеки</p>	<p>Температура під час випуску з підприємства, °С:: 4±2</p> <p>рН: 4,8-4,0</p> <p>Токсичні елементи, допустимий рівень, мг/кг, не більше ніж:</p> <p>Свинець 0,1</p> <p>Кадмій 0,03</p> <p>Миш'як 0,05</p> <p>Ртуть 0,005</p> <p>Мідь 1,0</p> <p>Цинк 5,0</p> <p>Мікотоксини:</p> <p>Афлатоксин Ві: Не дозволено (< 0,001)</p> <p>Афлатоксин Мі: 0,0005</p> <p>Вміст у ферментованих напоїв антибіотиків повинен відповідати вимогам МБВ № 5061, пестицидів — вимогам ДСанПіН 8.8.1.2.3.4–000 .</p> <p>Вміст радіонуклідів у ферментованих напоях не повинен перевищувати допустимі рівні ДР : ¹³⁷Cs = 100 Бк/кг, ⁹⁰Sr = 20 Бк/кг.</p>
<p>Строк придатності до споживання</p>	<p>не більше ніж 14 діб</p>
<p>Умови зберігання</p>	<p>Ферментовані напої зберігають у холодильниках, холодильних камерах або у спецприміщеннях за температури не вище ніж 6 °С</p>

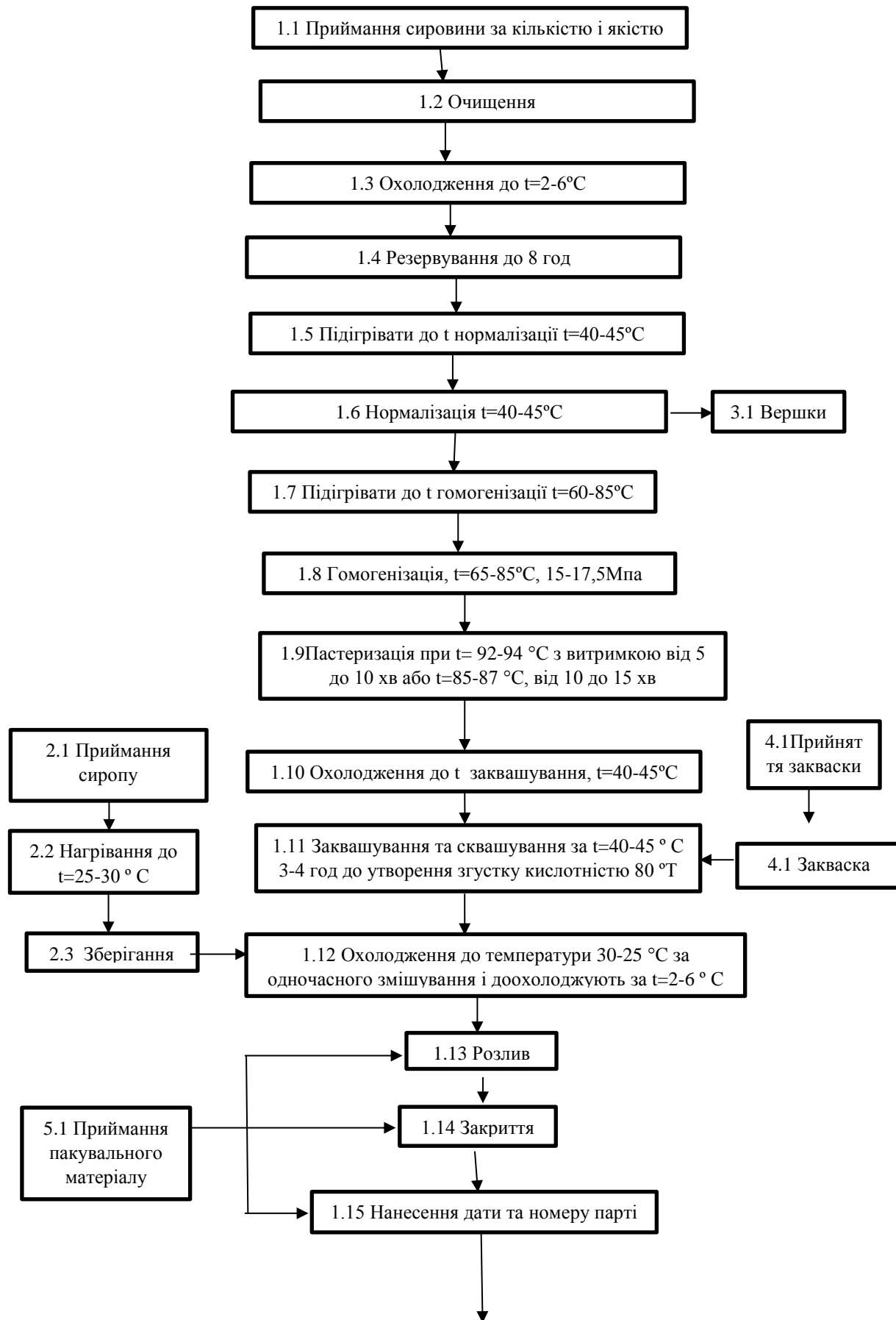
Пакування	Поліетиленові плівки місткістю 500 мл
Маркування стосовно безпеки продукту	<p>Приклад позначки: «Ферментований напій _____ згідно з ДСТУ /ТУ».</p> <p>(власна назва)</p> <p>Маркування повинно містити такі позначки:</p> <ul style="list-style-type: none"> —назву підприємства-виробника, його місцезнаходження й адресу, товарний знак; —повну назву ферментованого напою; —масову частку жиру; —масу нетто ферментованого напою, г (для споживчої тари); —номер партії; —кінцевий термін реалізації або дату виготовлення і термін придатності до споживання; —умови зберігання; —склад; <ul style="list-style-type: none"> —інформаційні дані про харчову та енергетичну цінність 100 г продукту (розраховує виробник відповідно до конкретної рецептури продукту); —штрих-код EAN згідно з ДСТУ 3147 (для споживчої тари); <ul style="list-style-type: none"> —маніпуляційні знаки; —позначку цього стандарту. <p>Маркування наносять на етикетку, ярлик, будь-яку поверхню споживчої або транспортної тари способом, який забезпечує чіткість читання.</p> <p>Під час виготовлення напоїв для експортування мову маркування та додаткову інформацію обумовлюють договором-контрактом із замовником.</p>
Методи розповсюдження (реалізації) продукції	В роздрібній торгівлі, зокрема супермаркети та продуктові магазини; онлайн-продажі;
Використання за призначенням	Продукт готовий до вживання, перед вживанням краще взбовтати

Можливе використання не за призначенням	Як основа для тістечок, млинців, тортів та інших десертів, додасть випічці унікальний смак та аромат. Готувати смузі або коктейлі на основі напою. Використовувати як основу для приготування десертних соусів, кремів для кондитерських виробів.
Передбачувані споживачі	Всі категорії населення, окрім дітей до 1 року та тих хто має непереносимість лактози, фізалісу; цукровий діабет; хронічні захворювання шлунково-кишкового тракту.
Уразливі групи споживачів	Діти до 1 року та ті, хто має непереносимість лактози, фізаліс; цукровий діабет; хронічні захворювання шлунково-кишкового тракту.
<p>Дата <u>14.11.2025</u></p> <p>Затвердила Скічко Л. І.</p>	

Табл.2.23 Опис сировини, інгредієнтів та матеріалів, що контактують з продуктом

Назва продукту: Ферментований напій з сиропом із плодів фізаліса					
Сировина	Нормативний документ	Пакувальний матеріал	Нормативний документ	Інгредієнти	Нормативний документ
1. Молоко коров'яче сировина	ДСТУ 3662:2018 «Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови»	Поліетиленові плівки	Згідно з чинними нормативними документами	Сироп з фізалісу	Згідно з чинними нормативними документами
		2. Ящики з жорсткі пластмасові багаторазового використання	ДСТУ EN 13117-1:2008 «Тара транспортна. Ящики жорсткі пластмасові багаторазового використання. Частина 1»		
				Закваска	Згідно з чинними нормативними документами
Дата <u>14.11.2025</u>					
Затвердила Скічко Л. І.					

Блок-схема технологічного процесу наведена на схемі:





Технологічна карта виробництва ферментованого напою з сиропом фізалісу

1.1 Приймання та підготовка молока-сировини

1.2 Очищення молоко на сепараторі-молоочисувачі, з метою видалення механічних та інших домішок

1.3 Охолодження до температури 2..6 °С на пластинчастому охолоджувачі

1.4 Резервування молока на термін не більше 8 год при температурі 4..6 °С

1.5 Підігрівання молока за необхідності підігрівання молока до температури нормалізації 45°С на пластинчасто-пастеризаційні установці

1.6 Нормалізації молока за температури 45 °С на сепараторі- нормалізаторі, по масовій частці жиру з врахуванням масової частки білка

3.1 Вершки відкремлюються під час нормалізації

1.7 Підігрівання молока до температури 60-... 85°С на пастеризаційно – охолоджувальній установці

1.8 Гомогенізація: роздрібнення жирових краплин у молоці за температури 60-... 85°С з тиском 12,5 МПа

1.9 Пастеризація при $t = 92-94$ °С з витримкою від 5 до 10 хв або $t = 85-87$ °С, від 10 до 15 хв

1.10 Охолодження молока до температури заквашування 40-45 °С

4.1 Прийняття закваски

4.1 Закваска

1.11 Заквашування та сквашування за $t = 40-45$ °С 3-4 год до утворення згустку кислотністю 80 °Т

2.1 Приймання сиропу

2.2 Нагрівання до $t = 30-25$ °С

2.3 Зберігання

1.12 Охолодження до температури 30-25 °С за одночасного змішування і доохолоджують за $t = 2-6$ °С

5.1 Приймання пакувального матеріалу

1.13 **Розлив** поліетиленова плівка, об'ємом 500 см³ на фасувальному автоматі..

1.14 **Закриття**

1.15 **Нанесення дати та номеру партії**

1.16 **Групове упакування**

1.17 **Складання в піддони**

1.18 **Зберігання** у холодильнику $6\pm 2^{\circ}\text{C}$, 2 доби

1.19 **Збут**

Робочий лист HACCP

Таблиця 2.24 - Протокол ідентифікації та оцінювання небезпечних чинників. Визначення критичних точок контролю

Продукт: Цогурт з сиропом фізалісу

Етап	Небезпечні фактори	Причини появи небезпечних факторів	(Методологія оцінювання небезпечних факторів)				Заходи керування щодо запобігання появи, усунення або зменшення небезпечного фактора до гранично допустимого рівня	П1	П2	П3	П4	ПП	ОП П	КТ К	
			Ймовірність	Сериозність	Ступінь ризику	Область ризику									
1.1 Приймання сировини за кількістю та якістю	Б: наявність та розвиток патогенних мікроорганізмів	<ul style="list-style-type: none"> • Приймання забрудненого молока; • потрапляння надлишкової або сторонньої мікрофлори під час доїння; 	1	3	3	Незначний	<ul style="list-style-type: none"> • Контроль під час приймання за показниками якості та безпеки, контроль супровідної документації. • Направлення на бактофугування, пастеризацію для зменшення соматичних клітин. • Повернення сировини постачальнику у разі невідповідності. • Направлення на очищення, якщо виявлено сторонні частинки 	Так	Так				+		
	Х: наявність токсичних елементів, мікотоксинів, антибіотиків, пестицидів, нітратів, гормональних препаратів, радіонуклідів	<ul style="list-style-type: none"> • неналежна безпека кормів; • залишки ветеринарних препаратів; • неправильні умови зберігання і транспортування; • неправильно використані дезінфектанти; • погано промитий і продезінфікований молочний посуд і апаратура; 	1	2	2	Незначний		Так	Так				+		
	Ф: частинки бруду з вимені, корм, частини	<ul style="list-style-type: none"> • неналежний догляд за 	2	2	4	Допустимий		Так	Так				+		

	волосся, частинки підстилки(солома), ґрунт, комахи та інші сторонні речовини	руками і одягом працівників; • недотримання правил утримання тварин, що знаходяться на лікуванні; • фальсифікація молока антибіотиками з ціллю зниження загального бактеріального числа; • неналежний догляд за тваринами.												
1.2 Очищення	Б: Стороння мікрофлора. Розвиток патогенних мікроорганізмів		1	2	2	Незначний	<ul style="list-style-type: none"> Потрібно негайно зупинити процес, повідомити контролера з якості про виявленні відхилення, виявити причину відхилення. За необхідності провести ремонт обладнання, його миття. Молоко, що має залишки мийних засобів – утилізувати. Молоко, що погано очищене, направити на повторне очищення. 	Так	Так			+		
	Х: Залишкові домішки очищувальних/ дезінфікуючих засобів (Нітрати, фосфати, хлорорганіка, йодофори та інші)	• Погано вимите обладнання. • Невідповідність умов очищення, стану обладнання.	1	2	2	Незначний	<ul style="list-style-type: none"> Контроль ефективності очищення. Журнал контролю підготовки сировини. 	Так	Так			+		
	Ф: Потрапляння		1	2	2	Незначний		Так	Так			+		

	сторонніх включень в очищене молоко				ий									
1.3 Оходження	Б: Стороння мікрофлора. Розвиток патогенних мікроорганізмів	<ul style="list-style-type: none"> Не дотримання умов зберігання. Погано вимите обладнання. 	1	2	2	Незначний	<ul style="list-style-type: none"> Потрібно повідомити контролера з якості про виявленні відхилення в температурі, провести мікробіо-логічне дослідження молока. У разі виявлення невідповідності рішення щодо подальших дій приймає група з НАССР. За необхідності провести ремонт обладнання, його миття. Контроль температури зберігання. Журнал контролю підготовки сировини. 	Так	Так			+		
	Х: Залишкові домішки очищувальних/ дезінфікуючих засобів (Нітрати, фосфати, хлорорганіка, йодофори та інші)		1	2	2	Незначний		Так	Так			+		
	Ф: Потрапляння сторонніх включень		2	2	4	Допустимий		Так	Так			+		
1.4 Резервування	Б: Вживання патогенних мікроорганізмів	<ul style="list-style-type: none"> Недоохолодження молока. Неправильні умови резервування. Відсутність періодичності охолодження та перемішування резервуарах. 	2	3	6	Допустимий	<ul style="list-style-type: none"> Потрібно повідомити контролера з якості про виявленні відхилення в умовах зберігання, провести мікробіологічне дослідження молока. У разі виявлення невідповідності рішення щодо подальших дій приймає група з НАССР. 	Так	Ні	Ні			ОП – 1Б	
	Х: Залишкові домішки очищувальних/ дезінфікуючих		1	2	2	Незначний		Так	Так			+		

	засобів (Нітрати, фосфати, хлорорганіка, йодофори та інші)	• Погано обладнання	вимите					• За необхідності провести ремонт обладнання, його миття. • Контроль температури та умов зберігання. Журнал контролю зберігання молока.									
	Ф: Потрапляння сторонніх включень			2	2	4	Допустимий		Так	Так			+				
1.5 Підігрівання до нормалізації	Б: Стороння мікрофлора. Розвиток патогенних мікроорганізмів			1	2	2	Незначний	• Потрібно повідомити контролера з якості про виявленні відхилення в температурі, провести мікробіо-логічне дослідження молока. • У разі виявлення невідповідності рішення щодо подальших дій приймає група з НАССР. • За необхідності провести ремонт обладнання, його миття. • Контроль температури. • Журнал контролю температур.	Так	Так			+				
	Х: Залишкові домішки очищувальних/ дезінфікуючих засобів (Нітрати, фосфати, хлорорганіка, йодофори та інші)	• Порушення температури. • Погано обладнання	вимите	1	2	2	Незначний		Так	Так			+				
	Ф: Потрапляння сторонніх включень			1	2	2	Незначний		Так	Так			+				
1.6. Нормалі	Б: Стороння мікрофлора. Розвиток	• Не дотримання технологічних параметрів нормалізації		1	2	2	Незначний	• Потрібно повідомити контролера з якості про виявленні відхилення,	Так	Так			+				

зація	патогенних мікроорганізмів	<ul style="list-style-type: none"> • Погано вимите обладнання. • Невідповідність стану обладнання 					<ul style="list-style-type: none"> • провести мікробіологічне дослідження молока. • У разі виявлення невідповідності якості молока та залишкових мийних засобів у ньому – молоко утилізувати. • За необхідності провести ремонт обладнання, його миття. • У разі неефективного розділення фаз на знежирене молоко та вершки, потрібно з'ясувати причину в роботі обладнання. 								
	Х: Залишкові домішки очищувальних/ дезінфікуючих засобів (Нітрати, фосфати, хлорорганіка, йодофори та інші)		1	2	2	Незначний		Так	Так			+			
	Ф: Потрапляння сторонніх включень		1	2	2	Незначний		Так	Так			+			
1.7 Підігрів до гомогенізації	Б: Стороння мікрофлора. Розвиток патогенних мікроорганізмів	<ul style="list-style-type: none"> • Порухнення температури. • Погано вимите обладнання 					<ul style="list-style-type: none"> • Потрібно повідомити контролера з якості про виявленні відхилення в температурі, провести мікробіологічне дослідження молока. • У разі виявлення невідповідності рішення щодо подальших дій приймає група з НАССР. • За необхідності провести ремонт обладнання, його миття. • Контроль температури. 								
	Х: Залишкові домішки очищувальних/ дезінфікуючих засобів (Нітрати, фосфати,		1	2	2	Незначний		Так	Так			+			
			1	2	2	Незначний		Так	Так			+			

	хлорорганіка, йодофори та інші)						• Журнал контролю температур.									
	Ф: Потрапляння сторонніх включень		1	2	2	Незначний		Так	Так				+			
1.8 Гомогенізація	Б: Стороння мікрофлора (при недостатній пастеризації)		1	2	2	Незначний	<ul style="list-style-type: none"> Потрібно повідомити контролера з якості про виявленні відхилення, провести мікробіологічне дослід-ження молока. У разі виявлення невідповідності рішення щодо подальших дій приймає група з НАССР. За необхідності провести його миття. 	Так	Так				+			
	Х: Залишкові домішки очищувальних/ дезінфікуючих засобів (Нітрати, фосфати, хлорорганіка, йодофори та інші)	• Неналежне миття, чищення та дезінфекція гомогенізатора	1	2	2	Незначний		Так	Так					+		
	Ф: відсутні		1	1	1	Незначний		Так	Так					+		
1.9 Пастеризація	Б: Ріст мікрофлори	• Неефективність пастеризації, пастеризація при температурі нижчій ніж встановлена.	3	3	9	Значний	<ul style="list-style-type: none"> Проводиться перевірка роботи пристрою для контролю та реєстрації температури, зворотного клапану. Якщо необхідно, то проводиться ремонт, відновлення контролю та 	Так	Ні	Так	Ні					КТ К-1Б
	Х: Залишкові домішки очищувальних/ дезінфікуючих засобів	• Погано вимите обладнання • Недотримання температури пастеризації та часу витримки	1	2	2	Незначний		Так	Так					+		

	(Нітрати, фосфати, хлорорганіка, йодофори та інші)					розпочинається зупинений процес. • Журнал контролю процесу пастеризації.										
	Ф: Потрапляння сторонніх включень		1	2	2	Незначний		Так	Так				+			
1.10 Охолодження до t заквашування	Б: Стороння мікрофлора. Розвиток патогенних мікроорганізмів	• Недоохолодження молока	1	2	2	Незначний	• Потрібно повідомити контролера з якості про виявленні відхилення в умовах зберігання, провести мікробіологічне дослідження молока. У разі виявлення невідповідності рішення щодо подальших дій приймає група з НАССР. • За необхідності провести ремонт обладнання, його миття.	Так	Так				+			
	Х: Залишкові домішки очищувальних/ дезінфікуючих засобів (Нітрати, фосфати, хлорорганіка, йодофори та інші)	• Неправильні умови резервування. • Відсутність періодичності охолодження та перемішування резервуарах. • Погано вимите обладнання	1	2	2	Незначний		Так	Так					+		
	Ф: Потрапляння сторонніх включень		1	2	2	Незначний		Так	Так					+		
1.11 Заквашування	Б: Стороння мікрофлора. Розвиток патогенних мікроорганізмів	• Не дотримання сироварами санітарно-гігієнічних норм та правил.	2	3	6	Допустимий	• Потрібно негайно зупинити процес, повідомити контролера з якості про виявленні відхилення.	Так	Ні	Ні					ОП П – 2Б	

	В	<ul style="list-style-type: none"> • Допущення до роботи хворих працівників. • Погано вимите обладнання. • Недотримання умов дозрівання 				Незначний	<ul style="list-style-type: none"> • У разі виявлення невідповідності рішення щодо подальших дій приймає група з НАССР. • Обладнання повністю помити. Впевнитися у відсутності мийних засобів, і розпочати призупинений процес. У разі необхідності відремонтувати обладнання. • Перевірити знання працівників санітарно-гігієнічних норм. 											
	Х: Залишкові домішки очищувальних/де-зінфікуючих засобів (Нітрати, фосфати, хлорорганіка, йодофори)		1	2	2				Так	Так			+					
	Ф: Потрапляння сторонніх включень		1	2	2				Так	Так			+					
1.11 Сквашування	Б: Стороння мікрофлора	<ul style="list-style-type: none"> • Не дотримання технологів санітарно-гігієнічних норм та правил. • Допущення до роботи хворих працівників. 	2	3	6	Допустимий	<ul style="list-style-type: none"> • Потрібно негайно зупинити процес, повідомити контролера з якості про виявленні відхилення. У разі виявлення невідповідності рішення щодо подальших дій приймає група з НАССР. • Обладнання повністю помити. Впевнитися у відсутності сторонніх домішок та мийних засобів, і розпочати призупинений процес. • У разі необхідності відремонтувати обладнання. • Перевірити знання працівників санітарно-гігієнічних норм. 	Так	Ні	Ні					ОП П – 2Б			
	Х: Залишкові домішки очищувальних/дезінфікуючих засобів (Нітрати, фосфати, хлорорганіка, йодофори та інші)		1	3	3			Так	Так			+						
	Ф: Волосся працівників, прикраси, частинки бруду, пилу та інші сторонні		2	2	4			Так	Так			+						

	предмети.																
1.12 Охолодження та змішування	Б: Стороння мікрофлора	<ul style="list-style-type: none"> • Не дотримання працівниками санітарно-гігієнічних норм та правил. • Допущення до роботи хворих працівників. • Несправність обладнання. 	2	3	6	Допустимий	<ul style="list-style-type: none"> • Потрібно негайно зупинити процес, повідомити контролера з якості про виявлені відхилення. • У разі виявлення невідповідності рішення щодо подальших дій приймає група з НАССР. • Перевірити та залишки мийних засобів. Впевнитися у відсутності сторонніх домішок та мийних засобів, і розпочати призупинений процес. • Перевірити знання працівників санітарно-гігієнічних норм. 	Так	Ні	Ні					ОП П – ЗБ		
	Х: Залишкові домішки очищувальних/ дезінфікуючих засобів (Нітрати, фосфати, хлорорганіка, йодофори та інші)		1	2	2	Незначний		Так	Так				+				
	Ф: Частинки бруду, уламки від обладнання та інші сторонні предмети.		1	2	2	Незначний		Так	Так					+			
1.13 Розлив	Б: Стороння мікрофлора	<ul style="list-style-type: none"> • Не дотримання працівниками санітарно-гігієнічних норм та правил. • Допущення до роботи хворих працівників. • Несправність обладнання. • Приймання забруднених пакувальних матеріалів. 	1	2	2	Незначний	<ul style="list-style-type: none"> • Потрібно негайно зупинити процес, повідомити контролера з якості про виявлені відхилення. • У разі виявлення невідповідності рішення щодо подальших дій приймає група з НАССР. • Контроль під час приймання, контроль супровідної документації. • Повернення 	Так	Так				+				
	Х: Залишкові домішки очищувальних/ дезінфікуючих засобів (Нітрати, фосфати, хлорорганіка, йодофори та інші)		1	2	2	Незначний		Так	Так					+			

	Ф: Волосся працівників, прикраси, частинки бруду, пилу та інші сторонні предмети.		1	2	2	Незначний	постачальнику	Так	Так			+		
1.14 Закриття кришкою	Б: Стороння мікрофлора	<ul style="list-style-type: none"> • Не дотримання працівниками санітарно-гігієнічних норм та правил. • Допущення до роботи хворих працівників. • Несправність обладнання. • Приймання забруднених пакувальних матеріалів. 	1	2	2	Незначний	<ul style="list-style-type: none"> • Потрібно негайно зупинити процес, повідомити контролера з якості про виявлені відхилення. • У разі виявлення невідповідності рішення щодо подальших дій приймає група з НАССР. • Контроль під час приймання, контроль супровідної документації. • Повернення постачальнику 	Так	Так			+		
	Х: Залишкові домішки очищувальних/ дезінфікуючих засобів (Нітрати, фосфати, хлорорганіка, йодофори та інші)		1	2	2	Незначний		Так	Так			+		
	Ф: Волосся працівників, прикраси, частинки бруду, пилу та інші сторонні предмети.		1	2	2	Незначний		Так	Так			+		
1.15 Нанесення дати та номеру партії	Б: Стороння мікрофлора	<ul style="list-style-type: none"> • Допущення до роботи хворих працівників. • Використання неякісних пакувальних матеріалів. 	1	2	2	Незначний	<ul style="list-style-type: none"> • Потрібно негайно зупинити процес, повідомити контролера з якості про виявлені відхилення. • У разі необхідності відремонтувати 	Так	Так			+		
	Х: Токсичні елементи Мікотоксини		1	2	2	Незначний		Так	Так			+		

	<p>Антибіотики</p> <p>Пестициди</p> <p>Гормональні препарати</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Пошкодження при пакуванні • Несправність обладнання 	1	2	2	Незначний	<p>обладнання і відновити призупинений процес.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Контроль готового продукту. • Контроль ефективності пакування, контроль маркування. 	Так	Так												
1.16 Групова упаковка та складання в піддони	Б:Стороння мікрофлора	<ul style="list-style-type: none"> • Допущення до роботи хворих працівників. • Використання неякісних пакувальних матеріалів. • Пошкодження при пакуванні • Несправність обладнання 	1	2	2	Незначний	<ul style="list-style-type: none"> • Потрібно негайно зупинити процес, повідомити контролера з якості про виявлені відхилення. • У разі необхідності відремонтувати обладнання і відновити призупинений процес. • Контроль готового продукту. • Контроль ефективності пакування, контроль маркування. 	Так	Так												
	Х: Токсичні елементи		1	2	2	Незначний		Так	Так												
	Мікотоксини																				
	Антибіотики																				
Пестициди	Гормональні препарати																				
Ф: Сторонні предмети, уламки від обладнання	1	2	2	Незначний	Так	Так															
1.18 Зберігання у холодильнику	Б: Стороння мікрофлора	<ul style="list-style-type: none"> • Не дотримання працівниками санітарно-гігієнічних норм та правил. • Допущення до роботи хворих працівників 	1	2	2	Незначний	<ul style="list-style-type: none"> • Потрібно повідомити контролера з якості про виявлені відхилення. • Контроль температури, вологості та тривалості зберігання. 	Так	Так												
	Ф: Волосся працівників, частинки бруду, пилу та інші сторонні предмети.		1	2	2	Незначний		Так	Так												

	Х: Токсичні елементи Мікотоксини Антибіотики Пестициди Гормональні препарати		1	2	2	Незначний		Так	Так				+			
2.1 Приймання сиропу	Б: наявність та розвиток патогенних мікроорганізмів	<ul style="list-style-type: none"> • Приймання забруднених/гнилих ягід; • залишки препаратів; • неправильні умови зберігання і транспортування; • неналежний догляд за руками і одягом працівників; • недотримання правил вирощування ягід; • неналежний догляд за ягодами. 	1	3	3	Незначний	<ul style="list-style-type: none"> • Контроль під час приймання за показниками якості та безпеки, контроль супровідної документації. • Повернення сировини постачальнику у разі невідповідності. • Направлення на очищення, якщо виявлено сторонні частинки 	Так	Так				+			
	Х: наявність токсичних елементів, мікотоксинів, антибіотиків, пестицидів, нітратів, гормональних препаратів, радіонуклідів		1	2	2	Незначний		Так	Так					+		
	Ф: частинки бруду, частини волосся, ґрунт, комахи та інші сторонні речовини		2	2	4	Допустимий		Так	Так					+		
2.2 Нагрівання до	Б: наявність та розвиток патогенних	<ul style="list-style-type: none"> • Не дотримання працівниками санітарно-гігієнічних норм та 	3	3	9	Значний	<ul style="list-style-type: none"> • Проводиться перевірка роботи пристрою для контролю 	Так	Ні	Так	Ні				КТ К- 2Б	

t=25-30 °C	мікроорганізми в	правил.					та реєстрації температури, зворотного клапану.								
	Х: наявність токсичних елементів, мікотоксинів, антибіотиків, пестицидів, нітратів, гормональних препаратів, радіонуклідів	<ul style="list-style-type: none"> • Допущення до роботи хворих працівників • Можливе попадання пилу, сторонніх предметів через персонал і робоче середовище • Недотримання температурних режимів приготування сиropу 	1	2	2	Незначний	<ul style="list-style-type: none"> • Якщо необхідно, то проводиться ремонт, відновлення контролю та розпочинається зупинений процес. • Журнал контролю процесу пастеризації. 	Так	Так			+			
	Ф: частинки бруду, частини волосся, ґрунт, комахи та інші сторонні речовини	<ul style="list-style-type: none"> • Неефективність пастеризації, пастеризація при температурі нижчій/вищій ніж встановлена. • Погано вимите обладнання 	1	2	2	Незначний		Так	Так			+			
2.3 Зберігання	Б: Стороння мікрофлора	<ul style="list-style-type: none"> • Не дотримання працівниками санітарно-гігієнічних норм та правил. 	2	2	4	Допустимий	<ul style="list-style-type: none"> • Потрібно повідомити контролера з якості про виявлені відхилення. • Контроль температури, вологості та тривалості зберігання. • Дотримання інструкції по миттю та дезінфекції обладнання (відмітка в журналах), правил особистої гігієни персоналом • 	Так	Так			+			
	Ф: Волосся працівників, частинки бруду, пилу та інші сторонні предмети.	<ul style="list-style-type: none"> • Допущення до роботи хворих працівників • Можливе попадання пилу, сторонніх предметів через персонал і робоче середовище 	2	2	4	Допустимий		Так	Так			+			
	Х: Наяв - ність залишків миючих та дезінфікуючих засобів	<ul style="list-style-type: none"> • Можливе попадання пилу, сторонніх предметів через персонал і робоче середовище 	2	2	4	Допустимий		Так	Так			+			
3.1	Б: Стороння	<ul style="list-style-type: none"> • Не дотримання 	2	2	4	Допустимий	<ul style="list-style-type: none"> • Потрібно повідомити 	Так	Так			+			

Вершки	мікрофлора	працівниками санітарно-гігієнічних норм та правил. • Допущення до роботи хворих працівників • Можливе попадання пилу, сторонніх предметів через персонал і робоче середовище				мий	контролера з якості про виявлені відхилення. • Контроль температури, вологості та тривалості зберігання. • Дотримання інструкції по миттю та дезінфекції обладнання (відмітка в журналах), правил особистої гігієни персоналом •										
	Ф: Волосся працівників, частинки бруду, пилу та інші сторонні предмети.		2	2	4	Допустимий		Так	Так				+				
	Х: Наяв - ність залишків миючих та дезінфікуючих засобів		2	2	4	Допустимий		Так	Так					+			
4.1 Приймання та зберігання закваски	Б: плісняві гриби та дріжджі	• Приймання забрудненої закваски. • Зберігання в умовах підвищеної вологості.	2	3	6	Допустимий	• Контроль під час приймання, контроль супровідної документації. • Повернення постачальнику • Якщо наявні сторонні домішки, то сировину просіюють	Так	Ні	Ні							
	Х: наявність токсичних елементів, мікотоксинів, антибіотиків, пестицидів, нітратів, радіонуклідів		2	2	4	Допустимий		Так	Так				+		Так		
	Ф: сторонні речовини		2	2	4	Допустимий		Так	Так				+				
5.1 Приймання тари та пакувальних матеріалів	Б: стороння мікрофлора	• Використання токсичних матеріалів при виготовленні поліетиленових плівок • Приймання забруднених поліетиленових плівок	1	2	2	Незначний	• Контроль під час приймання, контроль супровідної документації. • Повернення постачальнику у разі невідповідності	Так	Так				+				
	Х: наявність токсичних елементів, радіонуклідів		1	2	2	Незначний		Так	Так				+				

ів	Ф: сторонні речовини		1	2	2	Незначний		Так	Так			+		
6.1 Приймання ящиків	Б: стороння мікрофлора	<ul style="list-style-type: none"> Використання токсичних матеріалів при виготовленні ящиків Приймання забруднених ящиків 	1	2	2	Незначний	<ul style="list-style-type: none"> Контроль під час приймання, контроль супровідної документації. Повернення постачальнику у разі невідповідності 	Так	Так			+		
	Х: наявність токсичних елементів, радіонуклідів		1	2	2	Незначний		Так	Так			+		
	Ф: сторонні речовини		1	2	2	Незначний		Так	Так			+		
7.1 Приймання піддонів	Б: стороння мікрофлора	<ul style="list-style-type: none"> Використання токсичних матеріалів при виготовленні піддонів Приймання забруднених піддонів 	1	2	2	Незначний	<ul style="list-style-type: none"> Контроль під час приймання, контроль супровідної документації. Повернення постачальнику у разі невідповідності 	Так	Так			+		
	Х: наявність токсичних елементів, радіонуклідів		1	2	2	Незначний		Так	Так			+		
	Ф: сторонні речовини		1	2	2	Незначний		Так	Так			+		

Розробка операційних програм-передумов

Для кожної операційної програми-передумови, що діє на конкретному етапі виробництва, фахівці відділу якості та безпечності продукції проводять аналіз і визначають необхідні запобіжні заходи, спрямовані на мінімізацію або усунення потенційних ризиків. Усі напрацьовані рішення фіксуються у відповідному протоколі.

У протокол операційних програм-передумов вносять таку інформацію:

- етап виробничого процесу, на якому ідентифіковано небезпечний чинник;
- перелік небезпечних чинників, що контролюються в межах конкретної програми-передумови;
- номер відповідної програми-передумови;
- заходи контролю та управління;
- порядок проведення моніторингу;
- коригувальні і корекційні дії у разі втрати контролю над виконанням програми-передумови;
- розподіл відповідальності та повноважень.

Погоджений протокол використовується як робочий документ НАССР і затверджується керівником підприємства. Його регулярно переглядають і оновлюють відповідно до методик інтегрованої системи управління якістю та безпечністю.

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	<i>Арку</i>
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		9090

Робочий лист НАССП

Таблиця 2.25 – Операційні програми передумови (ОПП)

Назва продукту: Ферментований напій з сиропом із плодів фізаліса											
Етап	Небезпечний чинник	Контрольний захід	ОПП	Критерії дії ОПП	Процедура моніторингу				Коригувальні дії	Хто проводить	Записи (документи)
					Що	Як	Коли	Хто			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.4 Резервування	Б: патогенні мікроорганізми	Вимірювання термометрами кожні 15 хв. Перевірка справності ПОУ. Перевірка пломб. Перевірка карт пастеризації	ОПП -1Б	Температура не нижче ніж 4±2°C,	Температура та час резервування	Автоматична реєстрація (термограф) Візуально за показниками термограмми	Постійно, кожні 15 хв	Автоматизована система Оператор лінії	Негайно: автоматично призупиняється процес резервування, поки рівень температури не буде поновлено. Молоко направляється на повторну пастеризацію. Проводиться перевірка роботи пристрою для контролю та реєстрації температури, зворотного клапану. Якщо необхідно, то проводиться ремонт, відновлення контролю та розпочинається зупинений процес.	Лаборант	Записи ККТ – бланки резервування Документи про коригувальні дії. Перевірка ККТ – документи перевірки, в тому числі записи про перевірку обладнання Журнал контролю роботи пастеризатора, Журнал контролю температурних режимів резервування молока, Журнал контролю

											виробництва ферментованого напою. Журнал мікробіологічного контролю виробництва ферментованого напою в, Перелік засобів вимірювальної техніки, які перебувають в експлуатації та підлягають повірці
1.11 Заквашування та Сквашування	Б: Стороння мікрофлора. Розвиток патогенних мікроорганізмів	Вимірювання термометром кожну годину. Регулярний контроль умов сквашування	ОПП - 2Б	Час сквашування від 6- 10 год Кислотність 120-150°Т	Температура та час сквашування	Автоматична реєстрація (термограф) Візуально за показниками термограмми	Постійно, Кожну годину	Оператор лінії Лаборант	При недостатній кислотності здійснюється заквашування ферментованого напою до досягнення необхідного значення кислотності. Повідомляють майстра апаратної дільниці, начальника виробничої лабораторії для проведення подальших коригувальних дій.	Лаборант Журнал контролю температурних режимів сквашування ферментованого напою. Журнал контролю кислотності ферментованого напою. Журнал коригувальних дій. Записи з термографу про температуру та час сквашування. Документи про перевірку та калібрування вимірювального обладнання. Журнал контролю	

											виробництва продукту.
1.12 Охолодження до температур 20-30 °С за одночасного змішування	Б: Розвиток патогенних мікроорганізмів під час охолодження та змішування	Вимірювання температури напою та сиропу кожні 15 хвилин. Регулярний контроль санітарного стану обладнання та приміщення.	ОПШ - ЗБ	Температура напою 20-30 °С. Відсутність патогенних мікроорганізмів у кінцевому продукті.	Температура напою та сиропу, санітарний стан обладнання	Вимірювання термометром, візуальна перевірка	Кожні 15 хвилин	Оператор лінії, Лаборант	При виявленні відхилень температурного режиму негайно припиняється процес змішування та охолодження. Перевіряється стан охолоджувального обладнання, здійснюється його ремонт або заміна. Повідомляють майстра апаратної дільниці та начальника виробничої лабораторії для проведення подальших коригувальних дій. Проводиться додаткове охолодження або нагрівання до досягнення необхідної температури.	Лаборант	Журнал контролю температурних режимів охолодження напою. Журнал контролю температурних режимів змішування з сиропом. Журнал коригувальних дій. Записи з термографу про температуру під час охолодження та змішування. Документи про перевірку та калібрування вимірювального обладнання. Журнал контролю виробництва ферментованого напою. Журнал мікробіологічного

											контролю виробництва напоїв.	перевірки стану та приміщення.
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------------------------	--------------------------------

Оформлення HACCP-плану виробництва ферментованого напою з сиропом із плодів фізалісу

Для кожної встановленої критично-контрольної точки (ККТ) на відповідному етапі виробництва ферментованого напою з сиропом фізалісу, члени відділу якості та безпеки продукції проводять обговорення для розробки запобіжних заходів з метою зменшення або усунення небезпечних чинників. Результати цього обговорення фіксуються у відповідному протоколі "План HACCP".

У плані HACCP вказується наступна інформація:

- етап виробничого процесу, на якому був виявлений небезпечний чинник;
- небезпечні чинники, що контролюються за допомогою критично-контрольної точки;
- номер критично-контрольної точки;
- заходи управління;
- процедури моніторингу;
- корекційні та коригувальні дії у випадку втрати контролю над критично-контрольною точкою;
- відповідальність і повноваження.

Погоджений план HACCP підтверджується членами відділу якості та безпеки продукції та затверджується керівником. Цей протокол розглядається як робочий документ HACCP, який регулярно оновлюється та актуалізується відповідно до розроблених методик інтегрованої системи якості та безпеки підприємства.

План НАССР

Таблиця 2.26 – план НАССР

Назва продукту: Ферментований напій з сиропом з плодів фізаліса											
Етап	Небезпечний чинник	Контрольний захід	ККТ	Граничне значення	Процедура моніторингу				Коригувальні дії	Хто проводить	Записи (документи)
					Що	Як	Коли	Хто			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.9 Пастеризація нормалізованого молока	Б: патогенні мікроорганізми	Вимірювання термометрами кожні 15 хв. Перевірка справності ПОУ. Перевірка пломб. Перевірка карт пастеризації	ККТ 1Б	Температура не нижче ніж 74±2°C, мінімальна витримка 15 с	Температура та час пастеризації	Автоматична реєстрація (термограф) Візуально за показниками термограмми	Постійно, кожні 15 хв	Автоматизована система Оператор лінії	Негайно: автоматично призупиняється процес пастеризації, поки рівень температури не буде поновлено. Молоко направляється на повторну пастеризацію. Проводиться перевірка роботи пристрою для контролю та реєстрації температури, зворотного клапану. Якщо необхідно, то проводиться ремонт, відновлення контролю та розпочинається зупинений процес. Перевіряється відсутність протікання через прокладки в пластинах установки.	Лаборант	Записи ККТ – бланки пастеризації Документи про коригувальні дії. Перевірка ККТ – документи перевірки, в тому числі записи про перевірку обладнання Журнал контролю роботи пастеризатора, Журнал контролю температурних режимів пастеризації молока, Журнал контролю

										виробництва напою. Журнал мікробіологічного контролю виробництва ферментованих напоїв, Перелік засобів вимірювальної техніки, які перебувають в експлуатації та підлягають повірці
2.2 Нагрівання за $t=25-30^{\circ}\text{C}$	Б: Стороння мікрофлора. Розвиток патогенних мікроорганізмів	Вимірювання термометром кожні 15 хв.. Перевірка справності сироповарильного котла	ККТ 2Б	Температура не нижче ніж $70\pm 2^{\circ}\text{C}$, витримка 20-25 хв	Температура та час нагрівання	Автоматична реєстрація (термограф) Візуально за показниками термограмми	Постійно, кожні 15 хв	Автоматизована система Оператор лінії	Негайно: автоматично призупиняється процес нагрівання, поки рівень температури не буде поновлено. Сировина направляється на повторну пастеризацію. Проводиться перевірка роботи пристрою для контролю та реєстрації температури, зворотного клапану. Якщо необхідно, то проводиться ремонт, відновлення контролю та розпочинається зупинений процес. Перевіряється відсутність протікання.	Лаборант Ідентифікована термограма в пам'яті реєстратора. Журнал контролю температурних режимів сиропу, Журнал контролю ферментованих напоїв, Журнал мікробіологічного контролю виробництва ферментованих напоїв, Журнал мікробіологічного контролю якості готової продукції, Технологічний журнал виробництва ферментованих напоїв.

2.4. Підбір технологічного обладнання

Розділ 5. Підбір технологічного обладнання виробничого цеху (дільниці)

Здійснити підбір технологічного обладнання для підприємства потужністю 44000 кг за зміну, які направляється для виробництва кефіру з м.ч.ж. 2,5 %, простокваші з м.ч.ж. 3,0 %, ферментованого напою з сиропом із плодів фізаліса з м.ч.ж. 1,5 %, ряжанки з м.ч.ж. 4,0 %, сметани з м.ч.ж. 20,0%.

Приймальне відділення

Продуктивність насосу, лічильника визначають за формулою:

$$P_{\text{розрах}} = \frac{M}{T_{\text{пр}}} = \frac{44000}{3} = 14666,7 \text{ кг/год}$$

де P – продуктивність кг/год (м^3 /год); $M_{\text{прод.}}$ – маса продукту, кг; $T_{\text{еф.р}}$ – ефективний час роботи обладнання, год.

За каталогом обираємо насос: Я9 – ОЦП 11 (продуктивність $15 \text{ м}^3/\text{год}$)

Через необхідність синхронної роботи обладнання для приймання сировини, ми вибираємо обладнання з однаковою потужністю або більшою. Конкретно, обладнання має мати потужність не менше $15 \text{ м}^3/\text{год}$.

Лічильник марки СВШ-15 ($15 \text{ м}^3/\text{год}$ потужність)

2 сепаратора молокоочищувача Ж5 – ОМЕ – С ($15 \text{ м}^3/\text{год}$ потужність)

Пластинчастий охолоджува ООЛ-15 ($15 \text{ м}^3/\text{год}$ потужність)

Кількість резервуарів

$$N_p = \frac{M}{V_{\text{рез}}} = \frac{44000}{50000} = 1 \text{ шт}$$

$V_{\text{рез}}$ – об'єм резервуару, л, який найбільш наближений до кількості молока, яке приходить на підприємство.

2 резервуари марки В2 – ОХР – 50, ємність 50 м^3

Фактичний час приймання молока, год., визначають за формулою:

$$T_{\text{ф}} = \frac{44000}{15000} = 2,9 \text{ год} = 2 \text{ год } 56 \text{ хв}$$

Рельний час роботи обладнання, з урахуванням охолодження 70% вихідного молока:

$$T_{\text{охол.}} = \frac{M}{P_{\text{пасп}}} = \frac{44000 * 0,7}{15000} = 2,1 \text{ год} = 2 \text{ год } 6 \text{ хв}$$

$P_{\text{пасп}}$ – паспортна продуктивність обладнання, найбільш наближена до розрахункової, л/год; кг/год.

$T_{\text{еф.р}}$ – ефективний час роботи обладнання, год.

Апаратний цех

44000-7981,1=36018,9кг

Розрахункову продуктивність пластинчатої пастеризаційноохолоджувальної установки без урахування молока на ряженку з м.ч.ж. 4% кг/год., розраховують за формулою:

$$P_{\text{поу}} = \frac{M}{T_{\text{пр}}} = \frac{36018,9}{5} = 7203,8 \text{ кг/год}$$

M - маса молока, яка приходить на пастеризацію, кг;

T_{пр} – час роботи пластинчатої пастеризаційно-охолоджувальної установки (Ефективний час роботи поу 5-5,5 год)

Вибираємо, згідно каталогу, пластинчатую пастеризаційно-охолоджувальну установку, найбільш наближеної продуктивності до розрахункової:

- ПОУ марки А1 – ОК2Л – 10, потужністю 10 м³/год.

Час роботи установки, год., розраховуємо за формулою:

$$T_{\text{поу}} = \frac{M}{P_{\text{пасп}}} = \frac{36018,9}{10000} = 3,6 \text{ год} = 3 \text{ год } 36 \text{ хв}$$

P_{пасп} – паспортна продуктивність обладнання, найбільш наближена до розрахункової, л/год; кг/год.

Тривалість оброблення молока на ПОУ для різних продуктів

- молоко для виробництва кефіру

$$T_{\text{кеф}} = \frac{M}{P_{\text{пасп}}} = \frac{12857,6}{10000} = 1,3 \text{ год} = 1 \text{ год } 18 \text{ хв}$$

-молоко для виробництва простокваші

$$T_{\text{пр}} = \frac{M}{P_{\text{пасп}}} = \frac{9636,8}{10000} = 0,9 \text{ год} = 54 \text{ хв}$$

-молоко для виробництва ферментованого продукту

$$T_{\text{ф.п}} = \frac{M}{P_{\text{пасп}}} = \frac{13578,8}{10000} = 1,4 \text{ год} = 1 \text{ год } 24 \text{ хв}$$

Оскільки нам потрібно, щоб обладнання працювало одночасно, ми вибираємо обладнання з однаковою потужністю.

- 2 сепаратори вершковідділювача з нормалізуючим пристроєм Ж5 – ОС2Н – С (10 м³ /год потужність)

- Гомогенізатор К5 – ОГА – 10 (10 м³ /год потужність)

Виробництва кефіру м.ч.ж. 2,5%

Підбір резервуарів для заквашування сировини шт., визначаємо за формулою:

$$N_M = \frac{M}{VK} = \frac{12147,6}{0,33 * 10000} = 4 \text{ шт}$$

N – кількість одиниць технологічного обладнання, шт; M – кількість продукту, що обробляється, кг (m^3); V – місткість технологічного обладнання, що обчислюють, кг, K – коефіцієнт використання місткості технологічного обладнання:

- для сквашування кефіру резервуар – 0,33,

Згідно ГОВП необхідно встановити 4 резервуари типу Я1 – ОСВ – 6, місткістю $10 m^3$.

Виробництво простокваші м.ч.ж. 3,0 %

Підбір резервуарів для заквашування сировини шт., визначаємо за формулою:

$$N_m = \frac{M}{VK} = \frac{9372,4}{0,33 * 10000} = 3 \text{ шт}$$

Згідно ГОВП необхідно встановити 3 резервуари типу Я1 – ОСВ – 6 ($10 m^3$ місткість).

Виробництво ферментованого напою з сиропом фізаліса м.ч.ж. 1,5 %

Ми визначаємо кількість резервуарів, які потрібні для задоволення технологічних потреб, таких як проміжне зберігання сировини, створення сумішей і ферментація напоїв. Цю кількість ми визначаємо за допомогою формули:

$$N_p = \frac{M}{VK} = \frac{12135,5}{0,85 * 10000} = 2 \text{ шт}$$

Згідно ГОВП необхідно встановити 2 резервуари типу Я1 – ОСВ – 6 ($10 m^3$ місткість).

Виробництво ряжанки м.ч.ж. 4 %

Підбір резервуарів для змішування суміші, шт., визначаємо за формулою:

$$N_p = \frac{M}{VK} = \frac{8221,6}{1 * 10000} = 1 \text{ шт}$$

Резервуар марки Я1-ОСВ-6 ($10 m^3$ місткість)

Розрахункову продуктивність пластинчатої пастеризаційноохолоджувальної установки для оброблення суміші у виробництві ряжанки, кг/год., розраховують за формулою:

$$P_{\text{тр.паст}} = \frac{M}{T_{\text{пр}}} = \frac{8221,6}{5} = 1644,3 \text{ кг/год}$$

M - маса молока, що надходить на пастеризацію, кг;

$T_{\text{пр}}$ – тривалість роботи пластинчатої пастеризаційно-охолоджувальної установки.

Трубочастий пастеризатор марки Т1 – ОУК, (2000 л/год потужність)

Час роботи установки, год., розраховуємо за формулою:

$$T_{\text{тр.паст.}} = \frac{M}{P_{\text{пасп}}} = \frac{8221,6}{2000} = 4,1 \text{ год} = 4 \text{ год } 6 \text{ хв}$$

Решту технологічного обладнання обираємо відповідної продуктивності, а саме:

Гомогенізатор SHZ – 25 (продук. 2 м³/год)

Підбір резервуарів пряження, шт., визначаємо за формулою:

$$N_p = \frac{8221,6}{1 * 6000} = 2 \text{ шт}$$

Згідно ГОВП необхідно встановити 4 резервуари марки РЧ – ОТН – 6, місткістю 6 м³.

Пластинчастий охолоджувач для охолодження пряженого молока

Розрахункову продуктивність пластинчатого охолоджувача, кг/год., розраховують за формулою:

$$P_{\text{пл.ох.}} = \frac{M}{T_{\text{пр}}} = \frac{8109,6}{5} = 1621,9 \text{ кг/год}$$

За каталогом обираємо пластинчастий охолоджувач, найбільш наближеної продуктивності до розрахункової:

Пластинчастий охолоджувач марки ОПУ – 3М (3000 л/год)

Час роботи установки, год., розраховуємо за формулою:

$$T_{\text{пл}} = \frac{M}{P_{\text{пасп}}} = \frac{8109,6}{3000} = 2,7 \text{ год} = 2 \text{ год } 42 \text{ хв}$$

Підбір резервуарів для технологічних потреб (заквашування та сквашування), шт., визначаємо за формулою:

$$N_p = \frac{M}{VK} = \frac{8109,6}{0,8 * 6300} = 1,6 = 2 \text{ шт}$$

коефіцієнт використання місткості технологічного обладнання:

- для сквашування ряжанки резервуар – 0,8,

Згідно ГОВП необхідно встановити 4 резервуари марки Л5 – ОСВ – 6, місткістю 6300 м³.

Виробництво сметани м.ч.ж. 20 %

Розрахункову продуктивність пластинчатого охолоджувача, кг/год., розраховують за формулою:

$$P_{\text{пл.ох.}} = \frac{M}{T_{\text{пр}}} = \frac{2526,7}{5} = 505,3 \text{ кг/год}$$

За каталогом обираємо пластинчастий охолоджувач, найбільш наближеної продуктивності до розрахункової:

Пластинчастий охолоджувач марки ООТ – М (1000 л/год)

Тривалість роботи установки, год., визначаємо за формулою:

$$T_{пл} = \frac{M}{Ппасп} = \frac{2526,7}{3000} = 0,84 \text{ год} = 50 \text{ хв}$$

Ми визначаємо кількість резервуарів, які потрібні для задоволення технологічних потреб, таких як проміжне зберігання сировини, створення сумішей і ферментація напоїв. Цю кількість ми визначаємо за допомогою формули:

$$N_p = \frac{M}{VK} = \frac{2526,7}{1 * 4000} = 1 \text{ шт}$$

Резервуар марки Я1 – ОСВ – 4, місткістю 4 м³

Розрахункову продуктивність пластинчастої пастеризаційноохолоджувальної установки для оброблення суміші у виробництві сметани, кг/год., розраховують за формулою:

$$P_{поу} = \frac{M}{T_{пр}} = \frac{2254,1}{5} = 450 \text{ кг/год}$$

Для вибору пластинчастої пастеризаційно-охолоджувальної установки з каталогу, ми шукаємо ту, яка має найближчу продуктивність до розрахункової.

Наприклад, можна взяти установку марки ОП1 – У1 з потужністю 1 м³/год.

Тривалість роботи цієї установки, в годинах, визначається за такою формулою:

$$T_{поу} = \frac{M}{Ппасп} = \frac{2254,1}{1000} = 2,3 \text{ год} = 2 \text{ год } 18 \text{ хв}$$

Гомогенізатор марки SHZ – 05, потужністю 400 л/год

Підбір резервуарів для технологічних потреб (заквашування та сквашування), шт., визначаємо за формулою:

$$N_p = \frac{M}{VK} = \frac{2254,1}{0,5 * 2500} = 1,8 = 2 \text{ шт}$$

коефіцієнт використання місткості технологічного обладнання: - резервуари для сквашування сметани – 0,5

Згідно ГОВП необхідно встановити 4 резервуари марки Я1 – ОСВ – 3, місткістю 2500 м³.

Фасувальне відділення

Фасування кисломолочних продуктів відбувається в поліетиленову плівку,

Потужність фасувального автомата для кефіру з м.ч.ж. 2,5 % та простокваши з м.ч.ж. 3,0%:

$$P_{ФА} = \frac{M}{T_{пр}} = \frac{(12000+9253,9)}{6*0,5} = 7085 \frac{\text{кг}}{\text{год}} = 7085 \frac{\text{уп}}{\text{год}} = 118 \text{ уп/хв}$$

Підбираємо фасувальний автомат для розливу кисломолочних напоїв у поліетиленову плівку по 0,5 л марки ФП-9000 пак/год, потужністю 11700 пак/год

Дійсний час фасування кефіру з м.ч.ж. 3,2 %:

$$T_m = \frac{M}{P_{\text{пасп}}} = \frac{12000}{11700 * 0,5} = 2,1 \text{ год} = 2 \text{ год } 6 \text{ хв}$$

Дійсний час фасування простокваші з м.ч.ж. 2,5 %:

$$T_m = \frac{M}{P_{\text{пасп}}} = \frac{9253,9}{11700 * 0,5} = 1,6 \text{ год} = 1 \text{ год } 36 \text{ хв}$$

Потужність фасувального автомата для ряжанки з м.ч.ж. 4 % та ферментованого напою з сиропом фізаліса з м.ч.ж. 1,5 %:

$$P_{FA} = \frac{M}{T_{\text{пр}}} = \frac{(8000 + 13000)}{6 * 0,5} = 7000 \frac{\text{кг}}{\text{год}} = 7000 \frac{\text{уп}}{\text{год}} = 117 \text{ уп/хв}$$

Підбираємо фасувальний автомат для розливу напоїв у поліетиленову плівку по 0,5 л марки ФП-9000 пак/год, потужністю 11700 пак/год

Дійсний час фасування ряжанки з м.ч.ж. 4 %:

$$T_p = \frac{M}{P_{\text{пасп}}} = \frac{8000}{11700 * 0,5} = 1,4 \text{ год} = 1 \text{ год } 24 \text{ хв}$$

Дійсний час фасування ферментованого напою з сиропом фізаліса з м.ч.ж. 1,5 %:

$$T_m = \frac{M}{P_{\text{пасп}}} = \frac{13000}{11700 * 0,5} = 2,2 \text{ год} = 2 \text{ год } 12 \text{ хв}$$

$$P_{FA} = \frac{M}{T_{\text{пр}}} = \frac{2231,6}{6 * 0,5} = 7440 \frac{\text{кг}}{\text{год}} = 744 \frac{\text{уп}}{\text{год}} = 13 \text{ уп/хв}$$

Обираємо фасувальний автомат для розливу кисломолочних напоїв у поліетиленову плівку по 0,5 л марки ФП-5000 пак/год, потужністю 5000 пак/год

Дійсний час фасування сметани з м.ч.ж. 20 %:

$$T_m = \frac{M}{P_{\text{пасп}}} = \frac{2231,6}{5000 * 0,5} = 0,9 \text{ год} = 54 \text{ хв}$$

Зведена таблиця підбору технологічного обладнання

Найменування обладнання	Тип, марка	Продуктивність, кг/год, л/год, л	Кількість одиниць	Габаритні розміри, мм			Площа, що займається обладнанням, м ³	Загальна площа, м ³
				Довжина, l	Ширина b	Висота, h		
Приймальне відділення								
Відцентровий насос	Я9 – ОЦП 11	15000	1	810	310	327	1,12	1,12
Лічильник	СВП-15	15000	1	640	420	1200	0,27	0,27
Сепаратор-молокоочисник	Ж5 – ОМЕ – С	15000	2	990	800	1250	0,79	1,58
Пластинчастий охолоджувач	ООЛ-15	15000	1	1600	600	1050	0,96	0,96
Резервуар	В2 - ОХР – 50	50000	2	4965	3450	8960	17,13	34,26
Апаратне відділення								
Пластинчаста пастеризаційно-охолоджувальна установка	А1 – ОКЛ – 10	10000	1	4100	700	1530	2,87	2,87
Сепаратор вершковідділювач з нормалізуючим пристроєм	Ж5 – ОС2Н – С	10000	2	1200	850	1780	1,02	2,04
Гомогенізатор	К5 – ОГА – 10	10000	1	1800	1500	1900	2,7	2,7
Виробництво кефіру м.ч.ж. 2,5%								
Резервуар	Я1 – ОСВ – 6	10000	4	2900	2535	3380	7,35	29,4
Виробництво простокваші м.ч.ж. 3,0%								
Резервуар	Я1-ОСВ-6	10000	3	2900	2535	3380	7,35	22,1
Виробництва ряжанки м.ч.ж. 4%								
Резервуар	Я1-ОСВ-6	10000	1	2900	2535	3380	7,35	7,35

Трубчастий пастеризатор	T1 – ОУК	2000	1	1150	1100	1315	2,25	2,25
Гомогенізатор	SHZ – 25	2000	1	1360	1130	1440	2,49	2,49
Резервуар	РЧ – ОТН – 6	6000	4	2100	2100	2840	4,41	17,64
Пластинчастий охолоджувач	ОПУ – 3М	3000	1	2500	700	1530	1,75	1,75
Резервуар	Л5 – ОСВ – 6	6300	4	3900	4400	3210	17,16	68,64
Виробництво ферментованого напою з сиропом фізалісу м.ч.ж. 1,5%								
Резервуар	Я1 – ОСВ – 6	10000	2	2900	2535	3380	7,35	14,7
Ванна ДП-1500	ДП-1500	1500	1	2500	500	300	1,25	1,25
Цех виробництва стемани м.ч.ж. 20%								
Пластинчастий охолоджувач	ООТ – М	1000	1	460	270	640	0,12	0,12
Резервуар	Я1 – ОСВ – 4	4000	1	2100	1735	3869	3,64	3,64
Пластинчата пастеризаційно-охолоджувальна установка	ОП1 – У1	1000	1	3400	2400	2500	8,16	8,16
Гомогенізатор	SHZ – 05	400	1	790	490	1200	0,39	0,39
Резервуар	Я1 – ОСВ – 3	2500	4	1735	1535	2750	2,66	10,64
Фасувальне відділення								
Фасувальний автомат	ФП-9000	11700	2	2450	1500	3450	3,68	7,36
Фасувальний автомат	ФП-5000	5000	1	2080	1350	2300	2,81	2,81

2.5. Сучасні способи миття технологічного обладнання

У сучасній молочній промисловості чистота та санітарний стан технологічного обладнання є одним із ключових чинників, що визначають безпечність і якість готової продукції [1, 4, 22]. За останні десятиліття відбулися суттєві зміни у підходах до очищення технологічних систем. Якщо раніше працівники були змушені демонтувати обладнання та вручну очищати його від залишків продукції, то сьогодні на підприємствах активно впроваджуються автоматизовані системи миття типу Cleaning in Place (CIP) — миття на місці без розбирання обладнання [23, 32].

Система CIP: принципи роботи та переваги

Система CIP є замкненим контуром циркуляції миючих розчинів і води через труби, резервуари, теплообмінники, пастеризатори, сепаратори та інше обладнання. Такий підхід дозволяє проводити повноцінне очищення внутрішніх поверхонь без розбирання машин, що значно підвищує ефективність процесу та знижує ризики забруднення продукції [23, 32].

Основні переваги системи CIP:

- Безпека працівників — зменшення кількості ручних операцій і виключення необхідності контакту людини з хімічними розчинами.
- Високий рівень санітарії — процес повністю автоматизований і контрольований через пульт управління, що забезпечує стабільні результати.
- Економічність — контрольоване споживання миючих засобів, води та енергії.

Під час миття рідина рухається по внутрішніх поверхнях обладнання з великою швидкістю, створюючи механічний ефект тертя, який видаляє залишки забруднень. Для підвищення ефективності очищення застосовують спеціальні насадки, що забезпечують доступ миючих засобів до всіх ділянок, включно з важкодоступними зонами.

Конструктивні вимоги до обладнання

Для забезпечення якісного миття обладнання має бути сконструйоване так, щоб усі поверхні були доступними для потоку миючої рідини, без «глухих» кінців, у яких можуть накопичуватись залишки води або продукту [23, 32].

Основним матеріалом для виготовлення технологічних елементів є нержавіюча сталь, що не змінює смаку та запаху продукції, стійка до дії кислот, лугів та дезінфікуючих розчинів.

Програми миття СІР

На молокопереробних підприємствах застосовують два основні типи програм миття:

- Тип А — включає миття обладнання з поверхнями нагріву (наприклад, пастеризатори), із застосуванням кислотних і лужних розчинів.
- Тип В — використовується для миття резервуарів, трубопроводів та ємностей для зберігання пастеризованого молока.

Після основного миття здійснюється дезінфекція гарячою водою (90–95°C протягом 10–15 хвилин) або спеціальними антисептичними розчинами. Для запобігання корозії замість хлорвмісних реагентів все частіше застосовують безпечні хімічні дезінфектанти [23, 32].

Типова система СІР включає чотири резервуари — з холодною водою, гарячою водою, лужним і кислотним розчинами. Оператор має можливість вибору повного або часткового циклу миття залежно від виду обладнання.

Етапи миття технологічного обладнання

1. Підготовка — зупинка обладнання, відключення електроживлення, видалення залишків продукції.
2. Попереднє миття — промивання гарячою водою (50–60°C) для видалення легких забруднень.
3. Основне миття — очищення лужними або кислотними миючими засобами з одночасним механічним впливом потоку.
4. Полоскання — промивання гарячою та холодною водою для видалення залишків миючих розчинів.
5. Дезінфекція — обробка антисептичними розчинами для знищення мікроорганізмів.

Санітарно-гігієнічний контроль і управління якістю

Для підтримання стабільного санітарного стану підприємства впроваджують централізовані СІР-станції, що контролюються лабораторією. Всі розчини готуються у визначених концентраціях, а їхній склад регулярно перевіряється.

Крім того, на підприємствах діє система санітарно-гігієнічного контролю, що передбачає:

- санітарні шлюзи при вході до виробничих цехів;
- графіки санітарних днів;
- централізоване прання та сушіння спецодягу;
- регулярні медичні огляди персоналу;
- контроль дезінфекції, дезінсекції та дератизації.

Всі ці заходи інтегровані у систему менеджменту якості та безпечності харчових продуктів (ISO 9001, ISO 22000, HACCP), що гарантує відповідність продукції міжнародним стандартам безпеки [23, 32].

2.6. Розрахунок площ

Площа приймально-миючого відділення

Кількість автомолочистерн визначаємо, що надходить за годинк за формулою:

$$n_{\text{ц}} = \frac{m_{\text{мол/год}}}{V_{\text{ц}}} = \frac{15000}{10000} = 2 \text{ шт}$$

$V_{\text{ц}}$ – об'єм цистерни

Загальний час приймання:

$$T = T_{\text{пр}} + T_{\text{д}} + T_{\text{м}} = 2 * 30 + 2 * 4 + 2 * 14 = 96 \text{ хв}$$

$T_{\text{пр}}$ – час приймання молока, $T_{\text{д}}$ – додаткові операції, $T_{\text{м}}$ – час миття

Кількість постів за годину:

$$П = 96 \text{ хв} / 60 \text{ хв} = 2 \text{ пост}$$

Площа одного поста приймально-миючого відділення становить 36 м²

$$F_{\text{ПМВ}} = П * F = 2 * 36 = 72 \text{ м}^2$$

На підприємстві існує два поста проїздного типу.

Площа приймального відділення

Площа цеху чи відділення розраховуємо за формулою:

$$F_{\text{від}} = \sum F_{\text{обл}} * K + F_{\text{лін}} + F_{\text{уст}}$$

$$F_{\text{ліч}} = 0,64 * 0,42 = 0,27 * 1 = 0,27 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{насосів}} = 0,81 * 0,31 = 1,12 * 1 = 1,12 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{сеп-молокоочищ}} = 0,99 * 0,8 = 0,79 * 2 = 1,58 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{пласт.охол}} = 1,6 * 0,6 = 0,96 * 1 = 0,96 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{резерв}} = 4,965 * 3,450 = 17,13 * 2 = 34,26 \text{ м}^2 \text{ (за межею приміщення)}$$

$$F_{\text{цех}} = 3,93 * 4 = 15,72 \text{ м}^2$$

$F_{\text{лін}}$ – площа лінії; $F_{\text{уст}}$ – площа установки

Приймаємо площу приймального відділення 1 будівельний квадрат становитиме 36 м²

Площа апаратного відділення

Площа пластинчастої пастеризаційно-охолоджувальної установки враховує не лише площі самого обладнання, але й технологічні проходи, що розташовуються між ними.

$$F_{\text{поу}} = 4,1 * 0,7 = 2,87 * 1 = 2,87 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{сеп}} = 1,2 * 0,85 = 1,02 * 2 = 2,04 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{гом}} = 1,8 * 1,5 = 2,7 * 1 = 2,7 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{цех}} = (2,7 + 2,04) * 5 + 2,87 = 26,57 \text{ м}^2$$

Приймаємо площу апаратного відділення 36 м²:

Площа цеху чи відділення знаходиться за формулою:

$$F_{\text{від}} = \sum F_{\text{обл}} * K$$

K – коефіцієнт запасу площі - це показник, який залежить від типу виробництва, наявності транспортних засобів та розмірів обладнання. Якщо обладнання має менші габаритні розміри, то це призводить до вищого коефіцієнта запасу площі; F_ц – площа цеху виробничого, м²; ΣF_м сумарна площа, яка зайнята технологічним обладнанням, виключаючи площу, яка використовується для обслуговування, м².

Для різних типів підприємств K має такі значення: для молочних комбінатів – 4...5;

Площа цеху виробництва незбираномолочних продуктів

Кефіру м.ч.ж. 2,5%:

$$F_{\text{к}} = 29,4 * 4 = 117,6 \text{ м}^2$$

Простокваші м.ч.ж. 3,0%:

$$F_{\text{пр}} = 22,1 * 4 = 88,4 \text{ м}^2$$

Ряжанки м.ч.ж. 4%:

$$F_{\text{ряж}} = (7,35 + 2,25 + 2,49 + 14,7 + 1,75 + 68,64) * 4 = 381,72 \text{ м}^2$$

Ферментованого напою з сиропом із плодів фізалісу з м.ч.ж. 1,5%:

$$F_{\text{йог}} = (14,7 + 1,25) * 4 = 63,8 \text{ м}^2$$

Сметани м.ч.ж. 20%:

$$F_{\text{см}} = (0,12 + 3,64 + 0,39 + 10,64) * 4 + 8,16 = 67,3 \text{ м}^2$$

Площа ділянки фасування

$$F_{\text{фасув}} = 3,68 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{фас ц}} = 3,68 * 2 = 7,36 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{фасув}} = 2,81 \text{ м}^2$$

Розрахунок площ холодильних камер

Площа складських приміщень:

$$F = \frac{\text{П} * \text{С}}{\text{У}_{\text{к}}} * K^{-1}$$

Для незбираномолочних продуктів камера зберігання:

$$F = \frac{m * z}{q}$$

де F_v – вантажна площа, m^2 , яка визначається відніманням площі будівлі від загальної площі, зайнятою напільними повітроохолоджувачами, пристінними відступами і батареями; q – навантаження на $1 m^2$ камери, kg/m^2 (кисломолочна продукція в пакетах - $570 kg/m^2$); m – маса продукції, яка також перебуває у зберіганні, kg ; Z – час зберігання молочної продукції, тари, допоміжної сировини, пакувальних матеріалів, доби (сметана – $0,75$, всі інші $-0,5$)

Для незбирано-молочних продуктів камера зберігання

$$F = \frac{42253,9 * 0,5}{570} * \frac{1}{0,5} = 74,1 m^2$$

Для сметани м.ч.ж. 20% камера зберігання

$$F = \frac{2231,6 * 0,75}{570} * \frac{1}{0,5} = 5,9 m^2$$

Зведена таблиця

Найменування приміщення	Розрахована площа	Компоновочна площа	
		m^2	Будівельних квадратів (36 m^2)
Приймально-миюче відділення	144	144	4
Приймальне відділення	15,72	36	1
Апаратне відділення	26,57	36	1
Цех незбираномолочних продуктів	718,82	720	20
Дільниця фасування	10,17	36	1
Камера зберігання для незбираномолочних продуктів та сметани	80	108	3
Приймальна лабораторія		36	1
Хімічна лабораторія		72	1
Бак лабораторія		72	1
Дегустаційний зал		36	1
Відділення централізованого миття		72	2
Кімната майстра		36	1
Кабінет технолога		36	1

Склад тари		72	2
Склад допоміжних матеріалів		36	1
Експедиція		36	1
Гардероб		108	3
Санвузли		72	2
Тамбур		72	2
Кімната відпочинку		36	1
Склад мийних засобів		36	1
Невраховані приміщення		216	6
Їдальня		72	2
Ремонтні майстерні		36	1
Всього		2232	60

РОЗДІЛ 3. Безпека життєдіяльності та охорона праці

Молочна промисловість постійно вдосконалюється, прагнучи підвищити якість та безпечність продукції [1, 4, 22]. Це досягається шляхом оновлення матеріально-технічної бази підприємств, модернізації застарілого обладнання, впровадження автоматизованих виробничих ліній, удосконалення технологічних процесів і дотримання високих стандартів санітарії. Головною метою таких заходів є забезпечення повної безпечності молочної продукції для споживачів, що контролюється санітарно-епідеміологічною службою.

Відповідно до Закону України «Про охорону праці», усі будівельні проекти, реконструкції виробничих об'єктів, а також технологічні процеси й обладнання мають відповідати вимогам безпеки праці [32]. Це означає, що під час їхнього проектування і реалізації необхідно враховувати всі можливі ризики та створювати безпечні умови для персоналу.

Право на охорону праці закріплене статтею 43 Конституції України та Кодексом законів про працю, і є одним із базових прав кожного працівника. Воно передбачає:

- створення безпечних і здорових умов праці;
- обов'язкове державне страхування від нещасних випадків, професійних захворювань і втрати працездатності;
- право працівника відмовитися від виконання роботи, якщо існує загроза його життю чи здоров'ю;
- забезпечення засобами індивідуального та колективного захисту;
- навчання з охорони праці за рахунок роботодавця;
- можливість звертатися до відповідних органів влади та профспілок із питань безпеки праці;
- участь у розслідуванні нещасних випадків або професійних захворювань;
- проходження періодичних медичних оглядів без втрати робочого місця та середнього заробітку.

Крім того, законодавство гарантує соціальні виплати й пільги працівникам, зайнятим у шкідливих або небезпечних умовах. При прийомі на роботу роботодавець зобов'язаний інформувати працівника про умови праці, можливі небезпеки, рівень шкідливих факторів і передбачені компенсації.

Таким чином, дотримання вимог охорони праці та санітарно-гігієнічних норм на підприємствах молочної галузі є не лише юридичним обов'язком, але й необхідною умовою стабільного виробництва безпечної, якісної продукції та збереження здоров'я працівників [1, 4, 23, 32].

Висновки та рекомендації

У даній дипломній роботі розроблено організацію виробництва з потужністю переробки молока 44 т за зміну для виготовлення таких видів продукції:

- кефір із масовою часткою жиру 2,5 %;
- ферментований напій з сиропом із плодів фізаліса з масовою часткою жиру 1,5 % (експериментальна розробка);
- ряжанка з масовою часткою жиру 4,0 %;
- простокваша з масовою часткою жиру 3,0 %;
- сметана з масовою часткою жиру 20 %.

Усі зазначені продукти залишаються затребуваними та мають широке застосування в харчовій промисловості. Ферментовані напої вирізняються високою харчовою цінністю, позитивно впливають на стан травної системи та організму загалом. Вони рекомендовані для дітей, вагітних жінок, матерів у період грудного вигодовування, а також можуть бути корисними при туберкульозі, захворюваннях нирок і серця, анемії. Кефір, ферментований напій і простокваша сприяють поліпшенню стану при ожирінні, хворобах печінки, перенесеному інфаркті міокарда та гіпертонії.

Список використаної літератури

1. Технологія молочних продуктів : підручник / Г. Є. Поліщук, О. В. Грек, Т. А. Скорченко та ін. – Київ : НУХТ, 2013. – 502 с.
2. Хімічний склад і фізичні характеристики молочних продуктів : довідник / О. М. Скарбовійчук та ін. – Київ : НУХТ, 2012. – 311 с.
3. Bielinska N. S. Ekonomichna efektyvnist pidpriemnytskoi diialnosti molokopererobnykh pidpriemstv. – Vinnytsia : Universum, 2005.
4. Молочна промисловість: традиції та інновації. – Київ : НТБ НУХТ, 2016. – 235 с.
5. Цигура В. В., Янковський Р. В. Використання сиропу із фініків у технології йогуртів // 2020.
6. Геліх А. О., Янь Жуй. Розроблення технології йогурту з натуральним наповнювачем // Вчені записки, 2021.
7. Mellado-Mojica E., Seeram N. P., López M. G. Comparative analysis of natural sweeteners // Journal of Food Composition and Analysis, 2016.
8. Zhang Y. et al. Chemical and biological studies of natural syrup extracts // Journal of Agricultural and Food Chemistry, 2014.
9. Деркач М. І., Поліщук Г. Є. Розробка нового виду йогурту на основі пряженого молока. – 2021.
10. Nachak Y. R. et al. Syrups in sweet fermented milk beverages // Scientific Messenger of LNU, 2015.
11. ДСТУ 8552:2015 «Молоко та молочні продукти. Методи визначання вологи та сухої речовини».
12. Buck A. W. High fructose corn syrup // Alternative Sweeteners, 2001.
13. ТУ У 15.5-00419880-100:2010 «Культури заквашувальні сухі та рідкі».
14. ДСТУ 4343:2004 «Йогурти. Загальні технічні умови».
15. Storz G., Darvill A. G., Albersheim P. Polysaccharides in syrups // Phytochemistry, 1986.
16. Legault J. et al. Antioxidant activity of natural syrups // Journal of Medicinal Food, 2010.
17. Технологічні розрахунки у молочній промисловості / Г. Є. Поліщук та ін. – Київ : НУХТ, 2013. – 343 с.
18. Проектування молокопереробних підприємств / А. Г. Пухляк та ін. – Київ : НУХТ, 2019. – 111 с.
19. Ramadan, M. F., & Mörsel, J.-T. (2003). Oil composition of goldenberry (*Physalis peruviana* L.). Journal of Agricultural and Food Chemistry, 51(4), 969–974.

20. Puente, L. A., Pinto-Muñoz, C. A., Castro, E. S., & Cortés, M. (2011). *Physalis peruviana* Linnaeus, the multiple properties of a highly functional fruit: A review. *Food Research International*, 44(7), 1733–1740.
21. Puente, L. A., Pinto-Muñoz, C. A., Castro, E. S., & Cortés, M. (2011). *Physalis peruviana* Linnaeus, the multiple properties of a highly functional fruit: A review. *Food Research International*, 44(7), 1733–1740.
22. Практикум з технології молока та молочних продуктів : навч. посіб. / О. В. Грек, Н. М. Ющенко, Т. Г. Осьмак та ін. – Київ : НУХТ, 2015. – 431 с.
23. Куриленко, К. О. "Обладнання для санітарії та гігієни в технологічному процесі виробництва молочної продукції." – 2023.
24. Perkins T. D., Van Den Berg A. K. Maple syrup – production, composition, chemistry, and sensory characteristics // *Advances in Food and Nutrition Research*, 2009, 56:101–143.
25. Онопрійчук О. О., Тмчук А. В. Методи оптимізації процесів виробництва молочних та молоковмісних продуктів. – Київ: НУХТ, 2021. – 50 с.
26. ДСТУ 3662:2015 «Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови»
27. ДСТУ 8131:2015 «Вершки-сировина. Технічні умови»
28. ДСТУ 4417:2005 «Кефір. Технічні умови.»
29. ДСТУ 4418:2005 «Сметана. Технічні умови.»
30. ДСТУ 4539:2006 «Простокваша. Технічні умови»
31. ДСТУ 4565:2006 «Ряжанка та варенець. Технічні умови»
32. Черняк, О. В. СІР-системи у молочній промисловості: технології та ефективність. – Київ: НУХТ, 2022. – 145 с.
33. Savchenko O., Tymchuk A., Grek O., Slobodianiuk N., Ochkolyas O. Quality control and calculations in cheese production: Study guide. - K., Printing house "Komprint", 2025. – 180 p.
34. Savchenko O.A., Topchii O.A., Pasichniy V.M., Grek O.V., Tymchuk A.V, Mukoid R.M. Innovative industrial and craft technologies for HoReCa: Study guide. - K.: Printing house 'Komprint", 2025-464 p.
35. Savchenko O., Grek O., Tymchuk A., Ochkolyas O. General technologies of food production: Textbook. - K., CP "Komprint", 2024. - 273 p.
36. Савченко О.А., Грек О.В., Тимчук А.В. Інновації молокопереробної галузі: Підручник. – К.; ЦП «Компринт», 2024.– 343 с. Інноваційні промислові та крафтові технології для HoReCa : навч. посіб. / О.А. Топчій, В.М. Пасічний, О.В. Грек, А.В. Тимчук, Р.М. Мукоїд ; Нац. ун-т харч. технологій. - Київ : Дакор, 2024. - 367 с.

37. Савченко О. А., Грек О. В., Ніколаєнко М. С., Топчій О. А., Тимчук А. В. Загальні технології харчової промисловості: Підручник. – К.: ЦП «Компринт», 2023. – 427 с.
38. Загальні технології харчових виробництв: навч. посібни / О. А. Савченко, О. В. Грек, А. В. Тимчук, О. М. Очколяс; Нац. ун-т біоресурсів і природокористування України. – Київ : Компринт, 2020. – 277 с.
39. Загальні технології харчової промисловості : навч. посібник / О. А. Савченко, О. В. Грек, М. С. Ніколаєнко, О. А. Топчій, А. В. Тимчук; Нац. ун-т біоресурсів і природокористування України. – Київ : Компринт, 2021. – 293 с.

<i>Поз. познач.</i>	<i>Найменування</i>	<i>Кіл.</i>	<i>Примітка</i>
T91-1	Молоко сировина незбиране		
T91-2	Молоко незбиране очищене		
T91-3	Молоко охолоджене		
T92-1	Молоко підігріте до температури сепарування		
T92-2	Вершки з м.ч.ж. 20 %		
T92-3	Нормалізоване молоко з м.ч.ж. 2,5%		
T92-4	Нормалізоване молоко з м.ч.ж. 3,0%		
T92-5	Нормалізоване молоко з м.ч.ж. 1,5%		
T92-6	Молоко з м.ч.ж. 2,5% підігріте до темп. гомогенізації		
T92-7	Молоко з м.ч.ж. 3,0% підігріте до темп. гомогенізації		
T92-8	Молоко з м.ч.ж. 1,5% підігріте до темп. гомогенізації		
T92-9	Молоко з м.ч.ж. 2,5% гомогенізоване		
T92-10	Молоко з м.ч.ж. 3,0% гомогенізоване		
T92-11	Молоко з м.ч.ж. 1,5% гомогенізоване		
T92-12	Молоко з м.ч.ж. 2,5 % пастеризоване		
T92-13	Молоко з м.ч.ж. 3,0 % пастеризоване		
T92-14	Молоко з м.ч.ж. 1,5 % пастеризоване		
T92-15	Молоко з м.ч.ж. 2,5% охолоджене до темп. сквашування		
T92-16	Молоко з м.ч.ж. 3,0% охолоджене до темп. сквашування		
T92-17	Молоко з м.ч.ж. 1,5% охолоджене до темп. сквашування		
T92-18	Кефір з м.ч.ж. 2,5%		
T92-19	Простокваша з м.ч.ж. 3,0 %		
T92-20	Фасований кефір з м.ч.ж. 2,5%		
T92-21	Фасована простокваша з м.ч.ж. 3,0 %		
T93-1	Молоко нормалізоване з м.ч.ж. 3,95%		
T93-2	Нормалізоване молоко підігріте до темп. гомогенізації		
T93-3	Гомогенізоване молоко		
T93-4	Молоко підігріте до температури пряження		
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ документа.</i>	<i>Підпис</i>
			<i>Дата</i>
Специфікація			<i>Арк.</i> 119

Таблиця 1 - Зведена таблиця органолептичної оцінки якості ферментованих напоїв

Показник	Звичайний ферментований напій (контроль)	Ферментований напій сиропом фізаліса (6% від усієї маси)	Ферментований напій сиропом фізаліса (8% від усієї маси)	Ферментований напій сиропом фізаліса (10% від усієї маси)	Ферментований напій сиропом фізаліса (12% від усієї маси)
Колір (максимальний бал 1,5)	1,5 (відмінний) Білий з кремовим відтінком, рівномірний за всією масою	1,5 (відмінний) Світло-кремовий, рівномірний за всією масою	1,5 (відмінний) Світло-кремовий, рівномірний за всією масою	1,5 (відмінний) Світло-кремовий, рівномірний за всією масою	1,5 (відмінний) Кремовий, рівномірний за всією масою
Консистенція (максимальний бал 3,0)	3,0 (відмінний) Однорідна, з порушенням згустком	3,0 (відмінний) Однорідна, з порушенням згустком	3,0 (відмінний) Однорідна, з порушенням згустком	3,0 (відмінний) Однорідна, з порушенням згустком	3,0 (відмінний) Однорідна, з порушенням згустком
Запах (максимальний бал 2,0)	2,0 (відмінний) Кисломолочний, чистий, без сторонніх запахів	2,0 (відмінний) Кисломолочний, чистий, з солодкуватим запахом	2,0 (відмінний) Кисломолочний, чистий, без сторонніх запахів, з легким солодким запахом	2,0 (відмінний) Кисломолочний, чистий, без сторонніх запахів, з легким солодким запахом	2,0 (відмінний) Кисломолочний, чистий, без сторонніх запахів, з солодкуватим запахом
Смак (максимальний бал 3,5)	3,5 (відмінний) Чистий, кисломолочний, без сторонніх присмаків	3,0 (добрий) Чистий, кисломолочний, без сторонніх присмаків, з ледь відчутним солодким присмаком сиропу фізалісу	3,5 (відмінний) Чистий, кисломолочний, без сторонніх присмаків, з присмаком сиропу фізалісу	3,0 (добрий) Чистий, кисломолочний, без сторонніх присмаків, з солодким присмаком сиропу фізалісу	2,5 (добрий) З вираженням солодким присмаком сиропу фізалісу
Загальна оцінка (максимальний бал 10,0)	10,0 (відмінний)	9,5 (добрий)	10,0 (відмінний)	9,5 (добрий)	9,0 (добрий)

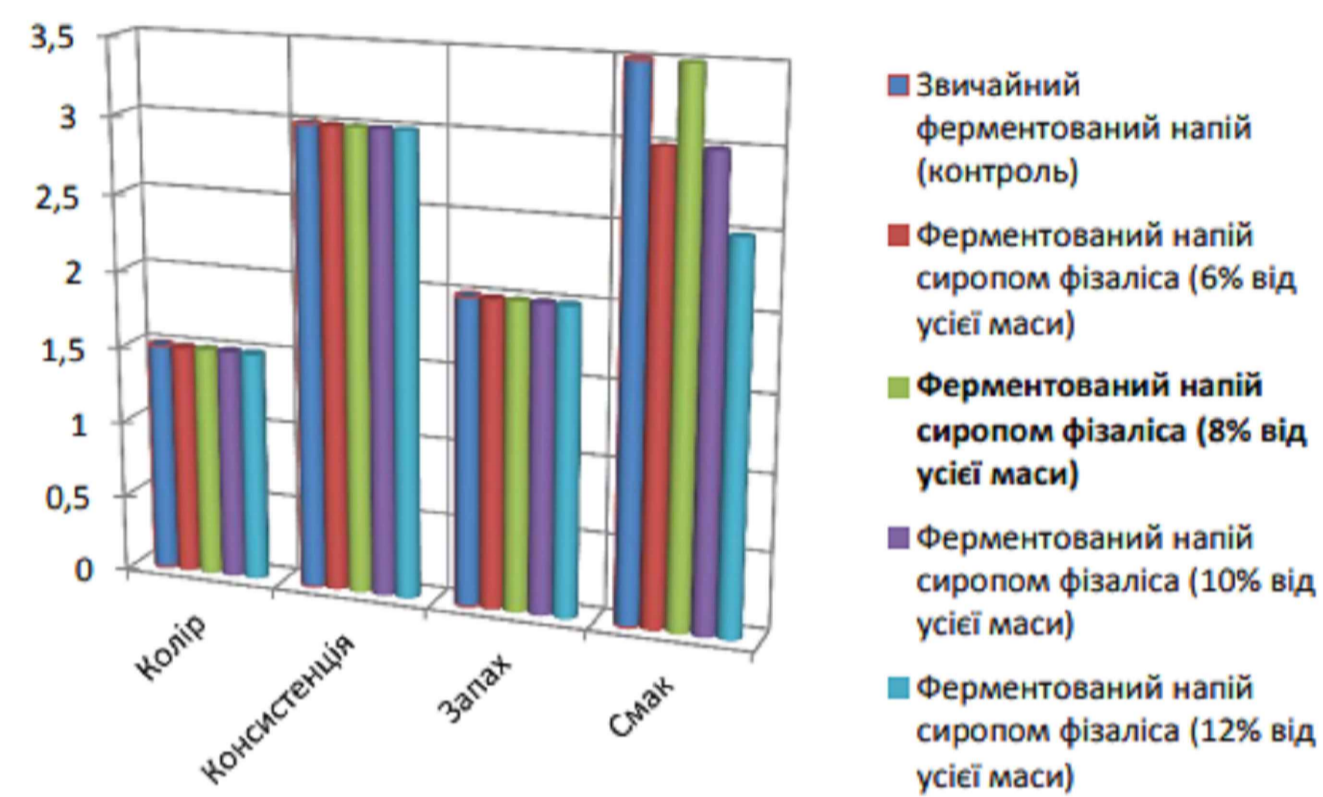


Рисунок 2 - Органолептична оцінка зразків

Таблиця 2 - Зміна органолептичних показників досліджуваних зразків напоїв у процесі зберігання

Доба зберігання	Органолептичні показники зразків		Консистенція		Колір		Оцінка, бал
	Смак	Запах	Консистенція	Колір	Консистенція	Колір	
1	Чистий, кисломолочний, без сторонніх присмаків, з невеликим присмаком сиропу фізалісу (1,5)	Кисломолочний, чистий, без сторонніх запахів, з легким солодким запахом (2)	Однорідна, з порушенням згустком (3)	Світло-кремовий, рівномірний за всією масою (1,5)	Однорідна, з порушенням згустком (3)	Світло-кремовий, рівномірний за всією масою (1,5)	10
4	Чистий, кисломолочний, без сторонніх присмаків, з невеликим присмаком сиропу фізалісу (1,5)	Кисломолочний, чистий, без сторонніх запахів, з легким солодким запахом (2)	Однорідна, з порушенням згустком (3)	Світло-кремовий, рівномірний за всією масою (1,5)	Однорідна, з порушенням згустком (3)	Світло-кремовий, рівномірний за всією масою (1,5)	10
8	Слабо кислий, з невеликим присмаком сиропу фізалісу (1,5)	Специфічний, кислуватий, з легким солодким запахом (1)	Однорідна, з порушенням згустком (3)	Світло-кремовий, рівномірний за всією масою (1,5)	Однорідна, з порушенням згустком (3)	Світло-кремовий, рівномірний за всією масою (1,5)	8
14	Кислуватого-гіркий, з невеликим присмаком сиропу фізалісу (1,5)	Специфічний, різкий, кислуватий (0,5)	Неоднорідна, істотне відділення сироватки (1,5)	Жовтий відтінок (0)	Жовтий відтінок (0)	Жовтий відтінок (0)	3,5

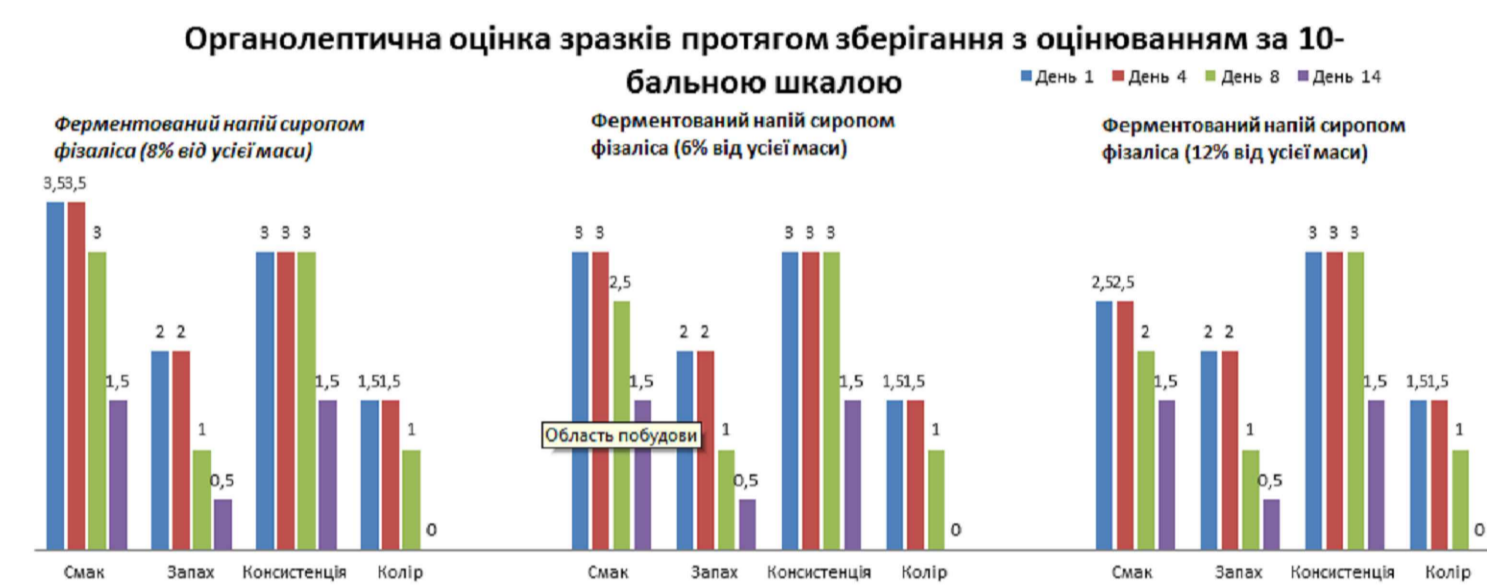


Рисунок 3 - Органолептична оцінка зразків протягом зберігання з оцінюванням за 10-бальною шкалою

Таблиця 3 - Результати фільтрування для визначення ступеня синерезису ферментованих напоїв

Продукт	Температура продукту, °C	Час фільтрування, хв	Кількість відфільтрованої сироватки
Ферментований напій звичайний	20	15	10±0,5
		30	15±0,5
Ферментований напій з фізалісом	20	15	10±0,5
		30	16±0,5

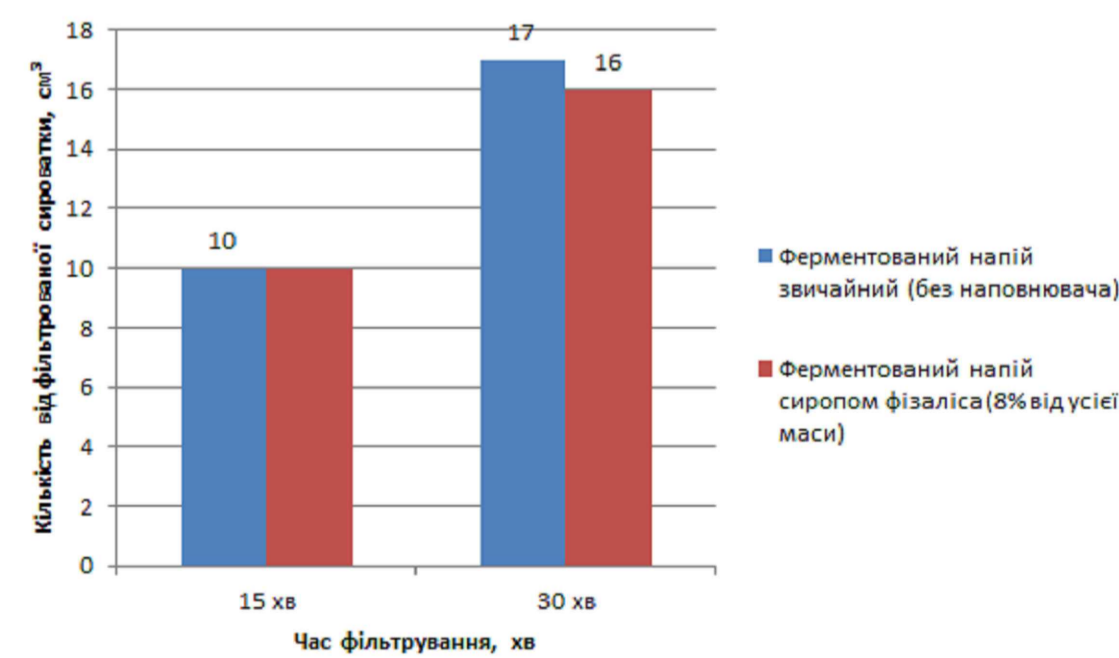


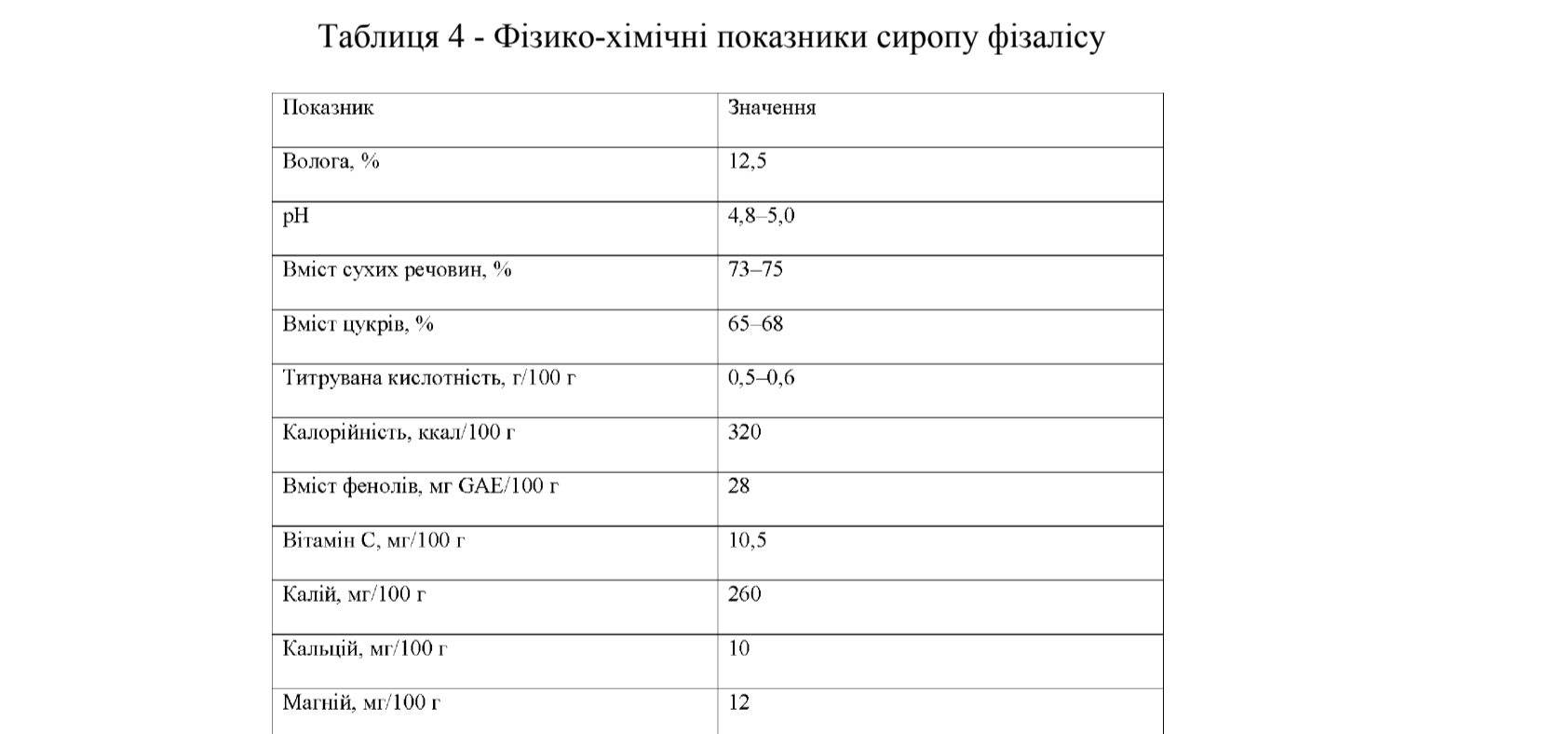
Рисунок 4 - Результати фільтрування для визначення ступеня синерезису ферментованих напоїв



Рисунок 5 - Сироп фізалісу

Склад: Пуєре з плодів фізалісу (*Physalis peruviana*) -- 60 %, цукор -- 40 %.
 Умови зберігання: Зберігати в прохолодному, сухому місці. Після відкриття зберігати в холодильнику та спожити протягом 14 діб.
 Країна походження: Чилі.
 Виробник: Виготовлено компанією: Natural Andean Foods SpA. Av. Los Agricultores 1245, М. Сантьяго, Чилі.
 Нормативна документація: Продукт виготовлений відповідно до чинного санітарного законодавства Чилі та Санітарного регламенту харчових продуктів (Reglamento Sanitario de los Alimentos (RSA), Декрет Верховної Ради № 977/96).
 Середня харчова (поживна) цінність на 100 г продукту:
 Енергетична цінність -- 306 ккал
 Вуглеводи -- 67 г
 у тому числі цукру -- 58 г
 Білки -- 0,8 г
 Жири -- 0,3 г

Рисунок 6 - Принципова блок-схема виробництва ферментованого напою з сиропом фізаліса



Таблиця 4 - Фізико-хімічні показники сиропу фізалісу

Показник	Значення
Волога, %	12,5
pH	4,8-5,0
Вміст сухих речовин, %	73-75
Вміст цукрів, %	65-68
Титрована кислотність, г/100 г	0,5-0,6
Калорійність, ккал/100 г	320
Вміст фенолів, мг GAE/100 г	28
Вітамін С, мг/100 г	10,5
Калій, мг/100 г	260
Кальцій, мг/100 г	10
Магній, мг/100 г	12

				190965 25 НГ 001 СК		
Взм. Лист	Н. Охрим	Попр.	Дата	Уточнення технології ферментованого напою з сиропом із плодів фізалісу та виробничий набір: роботи у муніципалітеті продуктів потривалістю 44т термобіологія за зливу	Лист	Масштаб
Розроб.	Січка ЛІ.		01.12.25			
Пров.	Грек О.В.		01.12.25			
Т.контр.					Лист	Листов
Н.контр.	Підгоре Г. С.		01.12.25	Науковий лист	НХТ НХТ МО-2-2М	
Утв.						



Рисунок 7 -Вимірювання рН у ферментованому напої з фізалісом (14 день)

Таблиця 5- Зміна рН у готовому продукті протягом зберігання

Доба, зберігання	Показник, рН
<i>Ферментований напій звичайний</i>	
1	5
4	5
8	4,5
14	4
<i>Ферментований напій з сиропом фізаліса</i>	
1	5
4	5
8	4,5
14	4

Таблиця 7- Масова частка основних компонентів у ферментованих напоях

Показник	Ферментований напій з фізалісом	Звичайний ферментований напій
Масова частка сухих речовин, %	10±0,5	15±0,5
Масова частка води, %	89±0,5	84±0,5
Масова частка СЗМЗ, %	7±0,5	13±0,5

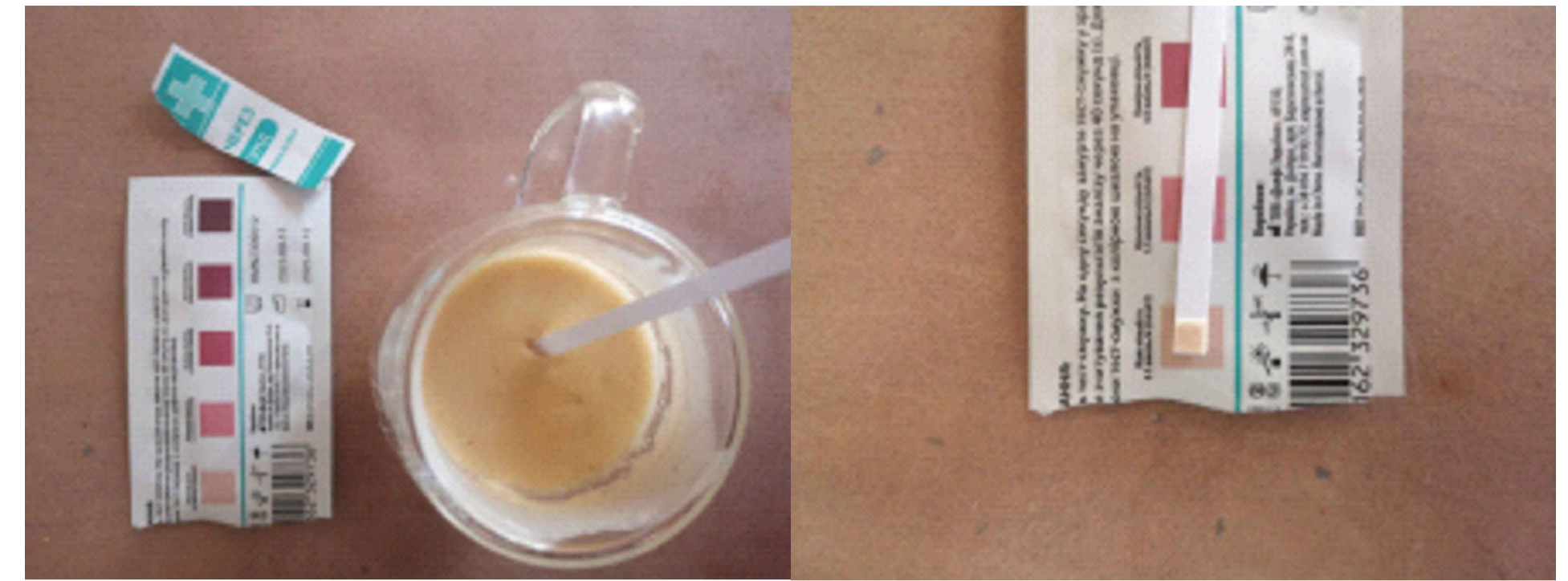


Рисунок 8 - Вимірювання кетонів у ферментованому напої з фізалісом (14 день)

Таблиця 6- Зміна наявності кетонів у готовому продукті протягом зберігання

Доба, зберігання	Показник, ммоль/л
<i>Ферментований напій звичайний</i>	
1	-
4	-
8	-
14	Невелика зміна кольору. Тест- смужка показала «Мала кількість – 0,5ммоль/л»
<i>Ферментований напій з сиропом фізаліса</i>	
1	-
4	-
8	-
14	Невелика зміна кольору. Тест- смужка показала «Мала кількість – 0,5ммоль/л»

Висновки

За результатами проведених досліджень науково обґрунтовано склад і принципову технологічну схему виробництва ферментованого напою з сиропом фізалісу.

Проведено аналіз існуючих способів підвищення якості та стабільності кисломолочних продуктів, що підтвердив актуальність використання натуральних фруктових наповнювачів, зокрема сиропу фізалісу, для покращення органолептичних і фізико-хімічних властивостей напою.

Науково обґрунтовано доцільність внесення сиропу фізалісу у сквашену суміш при температурі 25-30 °С, що забезпечує рівномірний розподіл добавки, збереження консистенції, аромату та кольору продукту. Встановлено, що така технологічна операція не впливає негативно на процес ферментації та не знижує кислотність продукту.

Розроблено рецептури трьох зразків із різним вмістом сиропу фізалісу (8 %, 10 % і 12 %). Проведено їх органолептичну, фізико-хімічну та статистичну оцінку. Встановлено, що оптимальним є внесення 8 % сиропу фізалісу, оскільки цей зразок характеризується найвищими показниками за смаком, ароматом, консистенцією та кольором (10 балів за 10-бальною шкалою).

Визначено основні фізико-хімічні характеристики продукту: показник рН, наявність кетонів, масову частку води, сухих речовин і сухого знежиреного молочного залишку. Встановлено, що додавання сиропу фізалісу незначно підвищує вологість ферментованого напою, проте не впливає суттєво на кислотність і стабільність згустку.

Досліджено зміни органолептичних показників напоїв протягом зберігання при температурі (4 ± 2) °С упродовж 14 діб. Встановлено, що всі зразки зберігають задовільну якість протягом перших 8 днів, після чого спостерігається поступове погіршення смаку, запаху, консистенції та кольору.

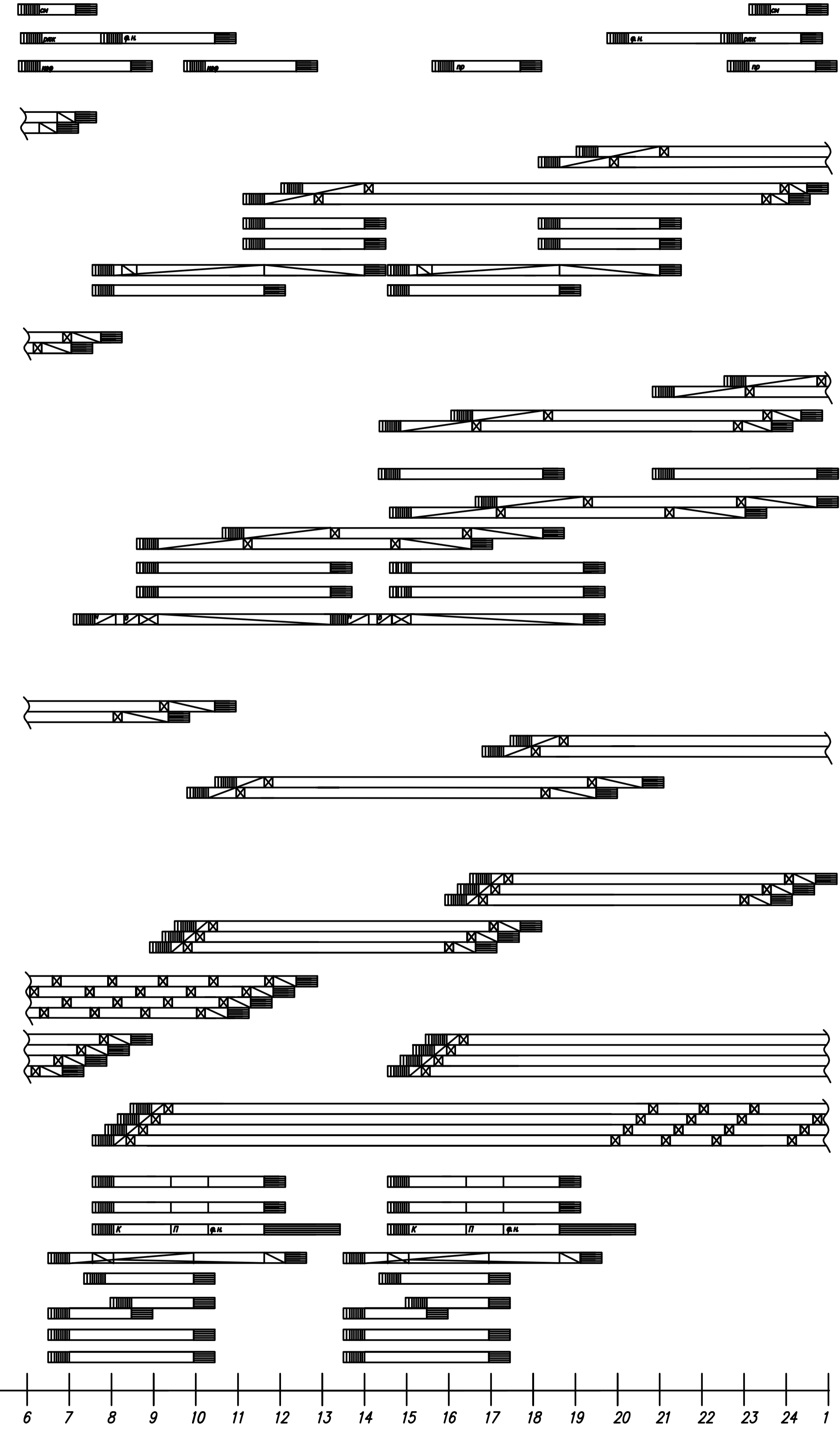
Розраховано харчову та енергетичну цінність ферментованого напою з сиропом фізалісу, що свідчить про його збалансований склад і можливість використання як функціонального десертного продукту.

Таким чином, розроблена технологічна схема виробництва ферментованого напою з сиропом фізалісу забезпечує високу якість, стабільність і привабливі органолептичні властивості готового продукту, що підтверджує доцільність і перспективність подальших досліджень у цьому напрямі.

				190965 25 НГ 001 СК			
Изм. Лист	И. док.м.	Попр.	Дата	Уточнення технології ферментованого напою з сиропом із фізалісу та виробничий набір: розробка у сумі нафрозольного продукту потужністю 44т тераробі молока за зливу	Лит.	Масса	Масштаб
Разр.б.	Сажко ЛІ.		01.12.25				
Пров.	Грек О.В.		01.12.25		Лист	Листов	
Т.контр.							
Н.контр.	Павлюк Г. С.		03.12.25	Науковий лист			
Утв.							НИХТ НИХТ МО-2-2М

Перед применением
Справ. №
Попр. и дата
Изм. № док.
Взам. инв. №
Попр. и дата
Изм. № док.

Назва в'язування (целю)	Обладнання	Тип, марка	Продуктивність сть кг/год, м³/год, м³	Кількість шт	Маса сировини, кг		
					I зміна	II зміна	
Виробництво продукції в	Фабричний отвір	ФП-5000	5000 м³	1	1739,3	1739,3	
		ФП-9000	11700 м³	1	21000	21000	
		ФП-9000	11700 м³	1	20748,8	20748,8	
Виробництво сметани	Заквашування, схишування, змішування, охолодження	Резервуар	ЯІ-ОСВ-3	2500 л	2	2254,1	2254,1
	Гомовення	Гомовення затор	SHZ-05	400 л	1	2254,1	2254,1
	Пігріт в, пастеризація, охолодження	Пластична пастеризація ано-охолоджувальна установка	ОП-УІ	1000 л	1	2254,1	2254,1
	Резервування	Резервуар	ЯІ-ОСВ-4	2500 л	1	2526,7	2526,7
	Охолодження	Пластичний охолоджувач	ООТ-М	1000 л	1	2526,7	2526,7
Виробництво ряжанки	Заквашування, схишування, змішування, охолодження	Резервуар	ЯІ-ОСВ-6	6300 л	2	8109,6	8109,6
	Охолодження	Пластичний охолоджувач	ОП-3М	3000 л	1	8109,6	8109,6
	Пряження	Резервуар	РЧ-ОПН-6	6000 л	2	8221,6	8221,6
	Гомовення	Гомовення затор	SHZ-25	2000 л	1	8221,6	8221,6
	Пігріт в пастеризація	Трубчастий пастеризатор	П-ОК	2000 л	1	8221,6	8221,6
	Змішування	Резервуар	ЯІ-ОСВ-6	10000 л	1	8221,6	8221,6
Виробництво ферментованого напою з сироватки фізикала	Заквашування, схишування, змішування, охолодження	Резервуар	ЯІ-ОСВ-6	10000 л	2	12135,5	12135,5
Виробництво простокваші	Заквашування, схишування, змішування, охолодження	Резервуар	ЯІ-ОСВ-6	10 м³	3	9372,4	9372,4
Виробництво кефіру	Заквашування, схишування, змішування, охолодження	Резервуар	ЯІ-ОСВ-6	10 м³	4	12147,6	12147,6
Апаратне в'язування	Гомовення	Гомовення затор	К5-ОПН-10	10 м³	1	36018,9	36018,9
	Нормалізація сироватки	Сепаратор, вершковий з лобач з нормальним пристроєм	Ж5-ОСГН-С	10 м³	2	36018,9	36018,9
	Пігріт в, пастеризація, охолодження	Пластична пастеризація ано-охолоджувальна установка	АІ-ОКП-10	10000 л/год	1	36018,9	36018,9
Продуктивне в'язування	Резервування	Резервуар	В2-ОКР-50	50 м³	2	44000	44000
	Охолодження	Пластичний охолоджувач	ООП-15	15000 л	1/1	44000	44000
	Очищення	Сепаратор молокоочищувач	Ж5-ОМЕ-С	15 м³	2/2	44000	44000
	Визначення в'язкості	Л'яльничник	СВШ-15	15000 кг	1/1	44000	44000
Назва в'язування (целю)	Обладнання	Тип, марка	Продуктивність сть кг/год, м³/год, м³	Кількість шт	Маса сировини, кг		
					I зміна	II зміна	



Умовні позначення

Підготовчі операції
 Наповнення
 Перемішування

Заключні операції
 Спорожнення
 Час ефективної роботи обладнання

190965 25 НГ 001 СК				Лист	Маса	Масштаб
Взм. Лист	Н. док.	Погр.	Дата	Уточнення технології ферментованого напою з сироватки в'язування фізикала по виробничим умовам: роботи у сумі на виробничих продуктах потужністю 44т переробки молока за цією		
Разроб.	Січко ЛІ.		01.12.25			
Пров.	Грек О.В.		01.12.25			
Т.контр.						
Н.контр.	Пилипук Г.С.		01.12.25	Графік організації виробничих процесів		
Утв.				НХТ НХТ МО-2-2М		

Лист № 001
Лист № 002
Лист № 003
Лист № 004
Лист № 005
Лист № 006
Лист № 007
Лист № 008
Лист № 009
Лист № 010
Лист № 011
Лист № 012
Лист № 013
Лист № 014
Лист № 015
Лист № 016
Лист № 017
Лист № 018
Лист № 019
Лист № 020
Лист № 021
Лист № 022
Лист № 023
Лист № 024
Лист № 025

