

Міністерство освіти і науки України

Одеський національний технологічний університет

Кафедра харчової хімії та експертизи



**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА  
ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

на тему:

**Аналіз небезпечних чинників виробництва  
біо-кефіру з додаванням рослинних олій**

Здобувач Карпетян Е.А.  
(прізвище та ініціали студента)

2 курсу ТМз – 75 групи

Керівник: доцент Шарахматова Т.Є.  
(посада, прізвище та ініціали)

**Кваліфікаційна робота допускається до захисту**

Рішення кафедри від 2022 р., протокол №

Завідувачка кафедри ХХтаЕ \_\_\_\_\_ Антоніна КАПУСТЯН  
(підпис) (Ім'я ПРИЗВИЩЕ)

Одеса – 2022 рік

**Одеський національний технологічний університет**

(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет Технології та товарознавства харчових продуктів і продовольчого бізнесу

Кафедра Харчової хімії та експертизи

Ступінь вищої освіти магістр

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Освітня програма «Технологічна експертиза та безпека харчової продукції»

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Зав. кафедри ХХтаЕ  
д.т.н., доц. Капустян А.І.

(підпис)

«    »

\_\_\_\_\_ 2022 р.

**З А В Д А Н Н Я**  
**НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА**

**Карапетян Едуард Ашотович**

(прізвище, ім'я та по батькові)

**1. Тема роботи: Аналіз небезпечних чинників виробництва біо-кефіру з додаванням рослинних олій**

затверджена наказом ОНАХТ від 30.09.2021 р. № 797-03

**2. Термін здачі здобувачем закінченої роботи**

**3. Вихідні дані роботи**

Об'єкт дослідження: молоко сире незбиране, рослинні олії

Предмет дослідження: виробництво біо-кефіру з додаванням купажів рослинних олій

НАССР план

**4. Перелік питань, які потрібно розробити**

Вступ

РОЗДІЛ 1 Аналіз літературних джерел

РОЗДІЛ 2 Об'єкти та методи дослідження

РОЗДІЛ 3 Експериментальна частина

РОЗДІЛ 4 Технологічна частина

РОЗДІЛ 5 Охорона праці та навколишнього середовища

РОЗДІЛ 6 Інвестиційна привабливість розробки

Висновки

Список використаних джерел

**5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)**

Презентація

## 6. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи, що стосуються їх

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв

7. Дата видачі завдання «    » 2022 року

Керівник \_\_\_\_\_ Тетяна ШАРАХМАТОВА

(підпис)

Завдання прийняв до виконання \_\_\_\_\_ Едуард КАРАПЕТЯН

(підпис)

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
<b>Підготування пояснювальної записки</b>			
1	Вступ	12.10.2022	
2	РОЗДІЛ 1 Аналіз літературних джерел	17.10.2022	
3	РОЗДІЛ 2 Об'єкти та методи дослідження	24.10.2022	
4	РОЗДІЛ 3 Експериментальна частина	02.11.2022	
5	РОЗДІЛ 4 Технологічна частина	07.11.2022	
6	РОЗДІЛ 5 Охорона праці та навколишнього середовища	11.11.2022	
7	РОЗДІЛ 6 Інвестиційна привабливість розробки	18.11.2022	
8	Висновки	22.11.2022	
9	Оформлення роботи	29.11.2022	
10	Оформлення презентації	05.12.2022	
11	<b>Термін подання роботи на кафедру</b>	06.12.2022	
12	<b>Зовнішнє рецензування</b>	14.12.2022	
13	<b>Захист дипломної роботи</b>	20...22.12.2022	

Здобувач-дипломник \_\_\_\_\_

(підпис)

Едуард КАРАПЕТЯН

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи \_\_\_\_\_

(підпис)

Тетяна ШАРАХМАТОВА

(прізвище та ініціали)

*Несу відповідальність за ідентичність електронного та друкованого варіантів кваліфікаційної роботи, даю згоду на обробку персональних даних та не заперечую проти розміщення кваліфікаційної роботи на офіційних web-ресурсах ОНТУ.*

*Підтверджую, що в кваліфікаційній роботі відсутні порушення норм академічної доброчесності.*

Здобувач-дипломник \_\_\_\_\_ Едуард КАРАПЕТЯН

## АНОТАЦІЯ

**Тема:** Аналіз небезпечних чинників виробництва біо-кефіру з додаванням рослинних олій

**Спеціальність:** 181 «Харчові технології»

**Освітня програма:** Технологічна експертиза та безпека харчової продукції

**Випускник за СВО «Магістр»:** Карапетян Артур Ашотович

**Керівник:** к.т.н., доц. Шарахматова тетяна Євгенівна

**Ключові слова:** біо-продукти, рослинні олії, технологія, план НАССР.

**Актуальність.** На сьогоднішній день є актуальним вживання кисломолочних продуктів, що містять мікроорганізми-пробіотики, які є апатогеними для людини і володіють антагоністичною активністю відносно патогенних і умовно-патогенних мікроорганізмів, що сприяє збереженню і відновленню нормальної мікрофлори кишківника.

Найнадійнішим джерелом корисних мікроорганізмів є кефір. Він містить кефірні зерна (біфідобактерії, ацидофільні молочнокислі палички, лактобактерії, стрептококи, молочні дріжджі), які допомагають при захворюваннях шлунково-кишкового тракту, покращують травлення, стимулюють роботу імунної системи організму. Корисні бактерії знищують шкідливі речовини, які накопичуються в організмі і негативно впливають на загальне самопочуття, викликаючи втому і головний біль. Також вченими було досліджено, що молочнокислі бактерії, які входять до складу кефіру, запобігають розвитку раку. Вони спонукають імунну систему боротися з раковими клітинами.

**Мета роботи** – вдосконалення технології виробництва класичного кефіру із додаванням купажів рослинних олій; експериментальне розроблення співвідношення рослинних олій та режимів гомогенізації отриманих сумішей.

**Завдання роботи:**

1. Встановити оптимальні технологічні параметри біотехнології виробництва біо-кефіру.
2. Дослідити вплив рослинних олій на стабілізацію жирнокислотного складу продукту.
3. Визначити критичні співвідношення рослинних олій та встановити режими гомогенізації отриманих сумішей.
4. Розробити план НАССР на виробництво біо-кефіру з купажами рослинних олій.

**Структура та обсяг кваліфікаційної роботи.**

Робота обсягом 97 сторінок складається із вступу, 6 розділів, загальних висновків, списку використаних літературних джерел, що включає 58 найменувань.

Зміст

	стор
<b>ВСТУП</b>	6
<b>РОЗДІЛ 1 ВИРОБНИЦТВО ПРОДУКТІВ ПІДВИЩЕНОЇ ФІЗФОЛОГІЧНОЇ ЦІННОСТІ – ПЕРСПЕКТИВНИЙ НАПРЯМОК РОЗВИТКУ МОЛОЧНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ</b>	9
1.1 Загальна характеристика кисломолочних продуктів	9
1.2 Аналіз ринку кефіру: ситуації та тенденції	11
1.3 Сучасні біотехнології виробництва кефіру	14
1.4 Класифікація способів виробництва кефіру	19
1.5 Наукові положення процесу молочнокислого бродіння	20
1.6 Характеристика рослинних олій як джерела полі ненасичених жирних кислот	23
1.7 Використання рослинної олії при виробництві молочної продукції	26
<b>РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ</b>	29
<b>2.1 Організація експериментального процесу</b>	29
<b>2.2 Методи експериментальних досліджень</b>	29
<b>РОЗДІЛ 3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА</b>	35
3.1 Математичне моделювання жирнокислотного складу молочно-жирової основи для виробництва біо-кефіру	35
3.2 Обґрунтування режимів гомогенізації емульсій різного хімічного складу	39
<b>РОЗДІЛ 4 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА</b>	41
4.1 Технологія виробництва біо-кефіру	41
4.2 Аналіз небезпечних чинників технології виробництва біо-кефіру	49
4.2.1. Визначення критичних точок контролю	60
4.2.2. Оформлення НАССР-плану та плану ОПП	67
<b>РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА</b>	72
5.1 Охорона праці	72
5.2 Охорона навколишнього середовища	82
<b>РОЗДІЛ 6 ІНВЕСТИЦІЙНА ПРИВАБЛИВІСТЬ РОЗРОБКИ</b>	84
<b>ВИСНОВКИ</b>	92
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ</b>	93

					КРМ.ХХтаЕ.1.797-03.2.1			
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
Розроб.		Карпетян Е.			Пояснювальна записка	<i>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
Керівник		Шарахматова					5	98
Зав.кафедр.		Капустян А.І.				ОНАХТ 2022		

## ВСТУП

В останні роки в зв'язку з глобальним забрудненням навколишнього середовища, несприятливої екологічної ситуації, широким застосуванням хіміотерапевтичних препаратів, відзначаються значні зрушення в мікроекології, що призводять до патології травної та імунної систем організму. Тому розробка ефективних біопродуктів для відновлення нормальної мікрофлори розглядається як один із шляхів підвищення здоров'я населення [31].

На сьогоднішній день є актуальним вживання кисломолочних продуктів, що містять мікроорганізми-пробіотики, які є апатогеними для людини і володіють антагоністичною активністю відносно патогенних і умовно-патогенних мікроорганізмів, що сприяє збереженню і відновленню нормальної мікрофлори кишківника [29]. До кисломолочних продуктів відносять кефір, йогурти, біойогурти, ряжанку, тощо.

В Україні найбільш вживаним та популярним продуктом серед користувачів залишається класичний кефір. За даними Державної служби статистики України в період за січень– лютий 2021р. до січня – лютого 2020р було вироблено 99,5 % кисломолочної продукції [6].

Найнадійнішим джерелом корисних мікроорганізмів є кефір. Він містить кефірні зерна (біфідобактерії, ацидофільні молочнокислі палички, лактобактерії, стрептококи, молочні дріжджі), які допомагають при захворюваннях шлунково-кишкового тракту, покращують травлення, стимулюють роботу імунної системи організму. Корисні бактерії знищують шкідливі речовини, які накопичуються в організмі і негативно впливають на загальне самопочуття, викликаючи втому і головний біль. Також вченими було досліджено, що молочнокислі бактерії, які входять до складу кефіру, запобігають розвитку раку. Вони спонукають імунну систему боротися з раковими клітинами [16].

Завдяки лікувально-профілактичним властивостям кефіру, лікарі рекомендують вживати його для запобігання порушень мікробіоти кишківника особливо під час антибіотикотерапії. Адже, прийом антибіотиків не тільки позбавляє людину від хвороботворних бактерій, а й завдає шкоди її здоров'ю.

Антибіотики здатні порушувати екосистему організмів, які присутні в травній 9 системі людини, що призводить до дисбалансу бактерій і викликає діарею, запальні процеси в кишківнику.

Актуальністю на сьогоднішній день є часті захворювання населення. Зокрема в 2019 році стрімко розповсюдилась по світу нова діагностована коронавірусна інфекція – COVID-19, яка переходить у запалення легень – пневмонію [26]. Спеціалісти ВОЗ були вимушені терміново розробляти протокол лікування нової хвороби. І в даному протоколі прописано застосування антибіотичних препаратів при тяжкому перебігу хвороби. Тому, дієтологи радять паралельно із прийманням антибіотиків вводити в свій раціон функціональні продукти харчування, а саме кисломолочні продукти для підтримання нормальної мікрофлори кишківника. Наразі за рекомендацією ЮНІСЕФ, Наказом МОЗ України №2205 від 1 січня 2021 року було введено новий санітарний регламент для закладів загальної та середньої освіти, а також Постанова КМУ «Про затвердження Норм та Порядку організації харчування у закладах освіти та дитячих закладах оздоровлення та відпочинку», де рекомендовано щоденне вживання 125 мл кефіру або йогурту. Тому це питання є неабияк актуальним.

Виходячи з цього, метою роботи є вдосконалення технології виробництва біо-кефіру із додаванням купажів рослинних олій; експериментальне розроблення співвідношення рослинних олій та режимів гомогенізації отриманих сумішей. Для досягнення мети даної роботи були поставлені наступні завдання:

1. Встановити оптимальні технологічні параметри біотехнології виробництва біо-кефіру.
2. Дослідити вплив рослинних олій на стабілізацію жирнокислотного складу продукту.
3. Визначити критичні співвідношення рослинних олій та встановити режими гомогенізації отриманих сумішей.

4. Розробити план НАССР на виробництво біо-кефіру з купажами рослинних олій.

Об'єкт дослідження – молоко сире незбиране, рослинні олії.

Предмет дослідження – виробництво біо-кефіру з додаванням купажів рослинних олій.

Методи дослідження — мікробіологічні, фізико-хімічні, статистичні.

Наукова новизна дослідної роботи полягає в наступному:

1. Встановлено співвідношення рослинних олій, які доцільно використовувати для підвищення фізіологічних властивостей біо-кефіру.

2. Результатами експериментів розроблено режими гомогенізації молочно-жирових сумішей.

3. Розроблено технологічну схемц виробництва біо-кефіру з додаванням купажів рослинних олій.

4. Розроблено НАССП-план розробленої технології.

Практична значимість. Практична цінність отриманих результатів досліджень свідчить про необхідність щоденого вживання якісних кисломолочних продуктів, виготовлених на основі чистих культур молочнокислих бактерій задля підвищення імунітету, покращення процесів травлення, для профілактики і ефективного лікування дисбактеріозів.

## РОЗДІЛ 1

# ВИРОБНИЦТВО ПРОДУКТІВ ПІДВИЩЕНОЇ ФІЗІОЛОГІЧНОЇ ЦІННОСТІ – ПЕРСПЕКТИВНИЙ НАПРЯМОК РОЗВИТКУ МОЛОЧНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

### 1.1. Загальна характеристика кисломолочних продуктів

Кисломолочні продукти виробляють сквашуванням молока або вершків чистими культурами молочнокислих бактерій з додаванням або без додавання дріжджів і оцтовокислих бактерій. Вони володіють цінними харчовими, дієтичними і лікувальними властивостями, містять всі необхідні для організму поживні речовини [21].

Кисломолочні продукти (йогурт, кефір, ацидофільні продукти) є особливо корисними. Вони містять живі мікроорганізми, які сприяють нормальній роботі кишечника, пригнічують діяльність гнилisних мікроорганізмів, збагачують організм вітамінами групи В та природними антибіотиками (наприклад, низинами). Ці продукти засвоюються швидше, ніж молоко. Їх використовують при різних захворюваннях шлунково-кишкового тракту (дисбактеріоз, гастрит із зниженою секрецією, коліти тощо).

Кисломолочні продукти бувають рідкої і напіврідкої консистенції (кефір, кисле молоко, ацидофілін та ін.); з порушеним і непошкодженим згустком (залежно від способу виробництва - термостатний і резервуарний); з високим вмістом білка (сир і сирні вироби) і з високим вмістом жиру (сметана).

Залежно від виду бродіння кисломолочні продукти поділяють на дві групи:

- продукти тільки кисломолочного бродіння (кисляк, йогурт, сметана, сир, ацидофільне молоко)
- продукти змішаного бродіння (кефір, кумис, айран, ацидофільно-дріжджове молоко).

В кефірі, кумисі, айрані і тому подібних продуктах поряд з молочнокислим бродінням протікає і спиртове бродіння, тобто поряд з молочною кислотою накопичуються етиловий спирт і вуглекислий газ. Ці продукти збуджують апетит, стимулюють виділення шлункового соку і поліпшують моторну

діяльність травного тракту. Висока засвоюваність кисломолочних продуктів обумовлена частковим розпадом білків на більш прості речовини, зокрема амінокислоти.

Молочна кислота пригнічує розвиток гнильної мікрофлори в шлунку, яка розвивається в лужному середовищі, а також патогенних і непатогенних мікроорганізмів.

В Україні, як і в світі в цілому, кисломолочна продукція є популярним продуктом. Основними сегментами кисломолочної продукції на ринку України є: сметана, ряжанка, маслянка, кисломолочні продукти для дитячого харчування, йогурт і кефір [4].

Серед поширених виробників кисломолочних напоїв в Україні слід визначити: Юнімілк (11,5 %), Мілкіленд (9,3 %), Вімбіль Данн ((8,7 %) та ін. (рис. 1).

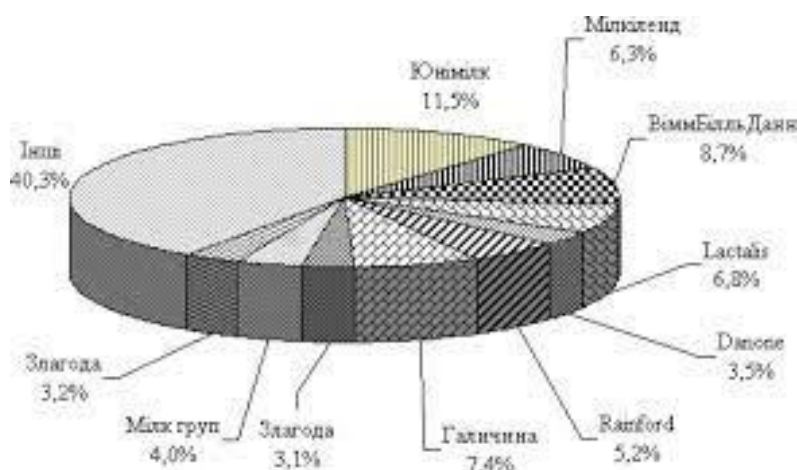


Рис.1. Виробники кисломолочних напоїв в Україні.

Кисломолочні напої – це продукти рідкої або напіврідкої консистенції, що виробляються з пастеризованого молока шляхом сквашування (ферментації) його чистими культурами молочнокислих мікроорганізмів, які входять до складу заквасок або заквашувальних препаратів. Кисломолочні напої можуть вироблятися з внесенням харчових добавок, цукру або інших підсолоджувачів, плодів, ягід, овочів, злаків та ін.

Кисломолочні напої мають високі харчові, дієтичні та лікувально-профілактичні властивості. Вони краще засвоюються, рекомендуються хворим, які мають харчову алергію. Крім того, надходження до організму людини

молочнокислих бактерій, які потрапляють при регулярному вживанні кисломолочних продуктів, стримує розвиток гнильної мікрофлори та нормалізує кишкову мікрофлору.

Корисні властивості кисломолочних напоїв відомі дуже давно, але наукові дослідження дієтичних властивостей сквашеного молока започатковані російським вченим І.І.Мечниковим на початку ХХ століття. Він довів, що молочнокислі бактерії потрапляють в організм людини при регулярному вживанні кисломолочних продуктів, проходять через шлунок, а в товстій кишці пригнічують гнильні мікроорганізми. Мечников вважав, що передчасне старіння людського організму є наслідком постійної дії отруйних речовин, що накопичуються у кишечнику людини як наслідок життєдіяльних мікроорганізмів.

Кисломолочні напої використовують для лікувально-профілактичного харчування хворих кишково-шлункового тракту. Для профілактики і лікування туберкульозу рекомендують кумис. Ацидофільні продукти використовуються при лікуванні запальних процесів кишечника, гнійних ран. Систематичне вживання кисломолочних напоїв покращує здоров'я людини, підвищує стійкість до інфекцій і утворення пухлин.

Серед кисломолочних напоїв найбільший попит має кефір – один з найбільш вживаних молочнокислих продуктів. Він легко засвоюється і має тонізуючу дію: стимулює виділення травних соків, нормалізує моторну функцію травного тракту, збуджує апетит. Молочна кислота, яка міститься в кефірі, має антимікробні властивості і чинить сприятливий вплив на мікрофлору кишечника.

## **1.2. Аналіз ринку кефіру: ситуації та тенденції**

В умовах сьогодення виробництво молочної продукції займає провідне місце в АПК України. В Україні високий економічний, природно-кліматичний, трудовий потенціал розвитку молочної галузі. Разом із тим виробництво молочної продукції має динаміку щорічного скорочення, тому для подолання цієї кризи необхідно проаналізувати сучасний стан виробництва та реалізації

молочної продукції, виявити причини негативних явищ та надати рекомендації щодо подальшого розвитку молочної галузі.

Ринок молока та молочних продуктів в Україні є однією із найважливіших та найбільш перспективних складових частин ринку АПК, який знаходиться у двадцятці найбільших світових виробників молока. Від його розвитку залежить забезпечення населення України життєво необхідними продуктами харчування, що виробляються з молока. Молочна галузь, до складу якої входять маслоробна, сироробна, молочноконсервна підгалузі, а також виробництво продукції з незбираного молока, на сучасному етапі є однією з провідних у структурі харчової індустрії України [4]. Продукція цієї галузі займає важливе місце у споживанні населення. Частка витрат на молочні продукти становить 15% від загальних витрат на харчування (це четверте місце після витрат на хлібобулочні, м'ясні, борошняні та макаронні вироби). Нині функціонує близько 350 підприємств із переробки молока, з яких 80 виробляють 90% суцільномолочної продукції. У зв'язку зі значною конкуренцією на ринку можна виділити низку лідерів, які займають найбільші частки ринку: ДП «Лакталіс-Україна», ТОВ «Данон», ТОВ «Терра Фуд», ТОВ «Люстдорф», ПрАТ «Молочний альянс», ПрАТ «Вінницький молочний завод «Рошен», ТОВ «Група компаній «Альянс», ПАТ «Вімм-Білл-Данн Україна», ПрАТ «Комбінат «Придніпровський», ПрАТ «Тернопільський молокозавод» та багато інших. Керівництво цих підприємств вкладає значні кошти в модернізацію виробництва та поліпшення якості молока та молочних продуктів, слідкує та відповідно реагує на зміни кон'юнктури ринку, постійно поліпшує та розширює асортимент видів продукції для покращення процесу виробництва продукції, збільшення обсягів реалізації продукції та отримання чистого прибутку [29].



Рис. 2. Частки ринку виробників молочної продукції

Частки ринку виробників молочної продукції 2020 р. у відсотковому значенні зображено на рис. 2, з якого видно, що лідируючі позиції займають такі молокопереробні підприємства України: – ПрАТ «Вінницький молочний завод «Рошен»: частка на ринку – 10 %; – ТОВ «Терра Фуд»: частка на ринку – 9 %; – ТОВ «Люстдорф»: частка на ринку – 8 %. За даними Державної служби статистики України, чисельність корів в Україні за 2020 р. зменшилася майже на 60 тис. голів – до 2,108 млн. Велика рогата худоба на фермах продовжує «вимирати», і з 1990 р. прослідковується поступове зниження її чисельності. Позитивним є зростання продуктивності виробництва молока українськими підприємствами, яка в 2019 р. досягла 6 тис. кг/корову.

З кожним роком молочний ринок України суттєво скорочує обсяги експорту через втрату ринку збуту в окремих країнах СНД та поступово нарощує їх імпорт. Це негативно відображається як на українських підприємствах, які займаються виробництвом та переробкою молока (зумовлено зменшенням потужностей), так і на зовнішньоторговельному балансі.

На функціонування молочного ринку впливає низка чинників: стан виробництва, ринкова інфраструктура, дієвість ринкових механізмів, платоспроможність споживачів. До основних проблем сучасного українського ринку молочної продукції можна віднести:

1. зменшення поголів'я корів та відсутність достатнього рівня якісної сировини для виробництва різних видів продукції; також існує проблема

недостатньої кількості лабораторій для визначення якості молока та молочних продуктів;

2. значну втрату міжнародних ринків збуту і, як наслідок, невеликий ринок збуту продукції; така ситуація сприяє скороченню виробництва молочної продукції підприємствами або ліквідації виробництва;

3. низький технологічний рівень на виробництвах, відсутність сучасного обладнання (багато сировини псується під час неналежного транспортування від виробника до переробного підприємства);

4. зниження рівня внутрішнього споживання через кризові явища в Україні;

5. недостатній рівень структуризації та кооперації підприємств.

Виходячи з наявних проблем, основними напрямками поліпшення стану молочного ринку України є:

1. стимуляція з боку держави (створення належного пільгового податкового режиму) створення ферм великої рогатої худоби, що дасть змогу збільшити обсяги сировини, відповідно модернізація обладнання та поліпшення якості молочних продуктів;

2. пошук та налагодження міжнародних зв'язків із країнами для експорту продукції, забезпечення належного транспортування молока та молочної продукції;

3. створення інтегрованого та кооперованого виробництва (ефективна система менеджменту на підприємстві).

### **1.3. Сучасні біотехнології виробництва кефіру**

Однією з основних умов успішної діяльності підприємства, яка виробляє харчові продукти, є своєчасне пропозицію продукції, що користується попитом. В даний час це – продукти з функціональними властивостями, в яких приємний смак та привабливий зовнішній вигляд поєднуються з лікувальною чи профілактичною дією та гарною поживністю.

У зв'язку з цим останні десятиліття ХХ ст. у всьому світі набуло широкого визнання розвитку нового напрямку в харчовій промисловості – так званого функціонального харчування. На відміну від раціонального харчування під функціональним харчуванням мається на увазі використання таких продуктів природного походження, які при систематичному вживанні надають регулюючу дію на організм в цілому або на певні системи та органи. До найпоширеніших і масових продуктів функціонального харчування відносяться, перш за все, продукти, що сприяють підтримці та відновленню мікробної екології людини та насамперед мікрофлори її шлунково-кишкового тракту.

За міжнародною класифікацією залежно від способу відновлення мікрофлори господаря прийнято розрізняти продукти [28]:

- пробіотичні;
- пребіотичні;
- синбіотичні.

Пробіотичні – містять у своєму складі живі мікроорганізми, харчові добавки мікробного походження, що виявляють свої позитивні ефекти на організм господаря через регуляцію кишкової мікрофлори.

Пребіотичні називають продукти, що містять у своєму складі пребіотики – речовини, здатні надавати сприятливий ефект на організм господаря через селективну стимуляцію росту та (або) активності представників нормофлори кишечника. Однак, максимальний позитивний ефект можна отримати раціональною комбінацією пробіотиків та пребіотиків. Отримані в результаті препарати, названі «синбіотики», можуть бути використані як основа для виробництва синбіотичних продуктів функціонального харчування.

У розвинених країнах світу – США, Канаді, Японії, Франції, Великій Британії та ін. – реалізуються цільові національні програми з оздоровлення населення шляхом розробки та організації виробництва харчових компонентів, що коригують біохімічний склад продуктів харчування масового споживання. Наприклад, США щорічно з федерального бюджету виділяються мільярди доларів на дотації для збагачення харчових продуктів натуральними БАД. У

Франції обсяги виробництва пробіотичних продуктів і продуктів, що містять БАД, за останнє десятиліття зріс приблизно в 350 разів. У Японії ринок функціонального харчування оцінюється в 8-9 млрд доларів на рік, а його виробництво стало стратегічним напрямом країни.

На сучасному етапі питома вага продуктів функціонального харчування у загальному обсязі продуктів харчування становить близько 3%, при цьому на найближче десятиліття прогнозується десятикратне зростання. Сучасний ринок продуктів функціонального харчування на 65% складається з молочних продуктів, до складу яких входять біфідобактерії та (або) молочнокислі мікроорганізми, а також стимулятори їхнього зростання, біологічно активні білки, пептиди, амінокислоти, олігосахариди, вітаміни, харчові волокна та інші нутрієнти. Узагальнений аналіз ринку продуктів функціонального харчування на молочній основі може бути представлений трьома основними групами:

- молочні продукти, що мають пробіотичні та пребіотичні властивості, до яких можуть бути віднесені традиційні (класичні) кисломолочні продукти; кисломолочні продукти, збагачені пробіотичними культурами; молочні продукти з пребіотиками та молочні продукти з синбіотиками; - біологічно активні добавки до їжі, що включають БАД-нутрицевтики, БАД-пробіотики, БАД-парафармацевтики; - інші продукти функціонального харчування – дитяче харчування, геродієтичне харчування, лікувальне харчування, лікувально-профілактичне харчування, молочні та молочні продукти зі збалансованим складом за основними нутрієнтами.

У загальному обсязі виробництва продуктів функціонального харчування продукти, об'єднані у першу групу, становлять близько 80 %, у другу та третю – відповідно 8 та 12 %. Біо-кефір є продуктом, який має пробіотичні властивості. Що означає слово «пробіотик»? Дослівний переклад означає «для життя». Пробіотики – це живі мікроорганізми (бактерії та дріжджові культури), які за достатньої їх кількості надають певний оздоровлюючий вплив на людину.

Насамперед, йдеться про корисні бактерії, які роблять свій позитивний внесок у створення стійкої рівноваги в кишечнику, а отже, і в його оздоровлення.

При народженні людини його кишечник стерильний, але у перші дні життя у ньому з'являються мікроорганізми. Зміни чутливої мікрофлори кишківника можуть призводити до порушень процесу травлення.

Найвідомішими бактеріями-пробіотиками є мікроорганізми типу *Lactobacillus* та біфідобактерії, які присутні у напоях-пробіотиках та йогуртах. Ці бактерії-пробіотики стримують розвиток патогенної мікрофлори, створюють антимікробні субстанції, покращують стан слизової оболонки кишечника та зміцнюють імунну систему. За дотримання певних умов пробіотики чудово вживаються з молочнокислими культурами заквасок, тому їх можна включати в різні види кисломолочних продуктів. Як носії корисних культур, вони смачні, мають прекрасні органолептичні характеристики, ніжну консистенцію, добре поєднуються з різними смаковими та ароматичними добавками і, що найважливіше, задовольняють потреби людини в необхідних для нормальної життєдіяльності незамінних харчових речовин та енергії. Більшість цих продуктів призначена для покращення роботи шлунково-кишкового тракту, нормалізації складу мікрофлори кишечника та підвищення адаптаційних можливостей організму у здорових людей. Відомо, що пробіотичні продукти корисні при комплексному лікуванні низки хронічних захворювань шлунково-кишкового тракту, прийом антибіотиків та інших ліків, а при різних видах інфекційних діарів просто необхідні. Вони є прекрасним постачальником дефіцитних при таких станах білка, кальцію, лактози.

Вважається, що кисломолочні продукти корисніше, ніж молоко. Так, молоко засвоюється організмом людини за годину на 32%, а кисломолочні напої, такі як кефір, за той же час засвоюються майже повністю. При цьому в кисломолочних продуктах зберігають не тільки кількісно, але і в оптимальному співвідношенні необхідні організму людині кальцій, фосфор і інші мікроелементи. Але основною перевагою кисломолочних продуктів є вміст у них МКБ - антагоністів гнильних і хвороботворних МО. Завдяки їх великому видовому розмаїттю кисломолочні продукти відрізняються по смаку, кольору, запаху, консистенції, біологічному і хімічному складу [4].

Кефір є найбільш поширеним кисломолочним напоєм, який виробляється з коров'ячого пастеризованого молока. Особливість складу кефіру, яка відрізняє його від інших кисломолочних продуктів - це унікальний набір бактерій і грибів [36]. Своїми корисними властивостями кефір має велику перевагу серед інших кисломолочних продуктів, так як відноситься до продуктів змішаного бродіння. Тобто в кефірі протікають одночасно два процеси бродіння: молочнокисле бродіння (викликане молочнокислими бактеріями) та спиртове бродіння (викликане молочними дріжджами) [10]. В кефірі міститься не тільки молочна кислота, але також спирт і вуглекислий газ. Отриманий продукт має сильну сокогінну дію, тому що в ньому містяться молочна кислота, спирт, вуглекислоти і казеїн. Молочна кислота надає напою не тільки певні смакові якості, а й визначає його дієтичні та профілактичні властивості [11].

При виробництві кефіру використовується складна мікробіологічна система, що складається з симбіотичної закваски, тобто з кефірних грибів (зерен). В склад кефірних грибів входять близько 22 видів МО. До нормальної мікрофлори кефіру закваски відносять такі основні групи бактерій: дріжджі (лактозброджувальні *Kluuveromyces marxianus* і ті, що ні ферментують лактозу, - *Saccharomyces unisporus*, *Saccharomyces cerevisiae* і *Saccharomyces exiguus*); гомо- і гетероферментативні 12 молочнокислі коки родів *Lactococcus*, *Leuconostoc*, молочнокислі палички *Lactobacillus kefir*, *Lactobacillus casei*, оцтовокислі бактерії *Acetobacter aceti*. Роль цих МО дуже важлива, адже саме вони, розвиваючись в тісному симбіозі між собою під час ферментації молока, забезпечують специфічні органолептичні показники і функціональну активність готового продукту та його живильні властивості [11].

Також головною перевагою кефіру є те, що він є пробіотичним продуктом, тобто продуктом, що містить в достатній кількості необхідні для людського організму МО. Пригнічує ріст хвороботворних МО, таким чином, він сприяє запобіганню розвитку кишкових інфекцій і допомагає при наявності чи профілактиці дисбактеріозу. Споживання кефіру покращує засвоєння білків і

зменшує глікемічний індекс, покращує травлення, має протизапальну та протиалергічну дію [5,9].

#### 1.4. Класифікація способів виробництва кефіру.

Асортимент кисломолочних напоїв досить різноманітний. Умовно за способом виробництва їх можна класифікувати на:

- термостатний (класичний спосіб);
- резервуарний.

Технологічний процес виробництва кисломолочних напоїв відбувається за послідовністю операцій, які наведені на схемі (рис. 3).

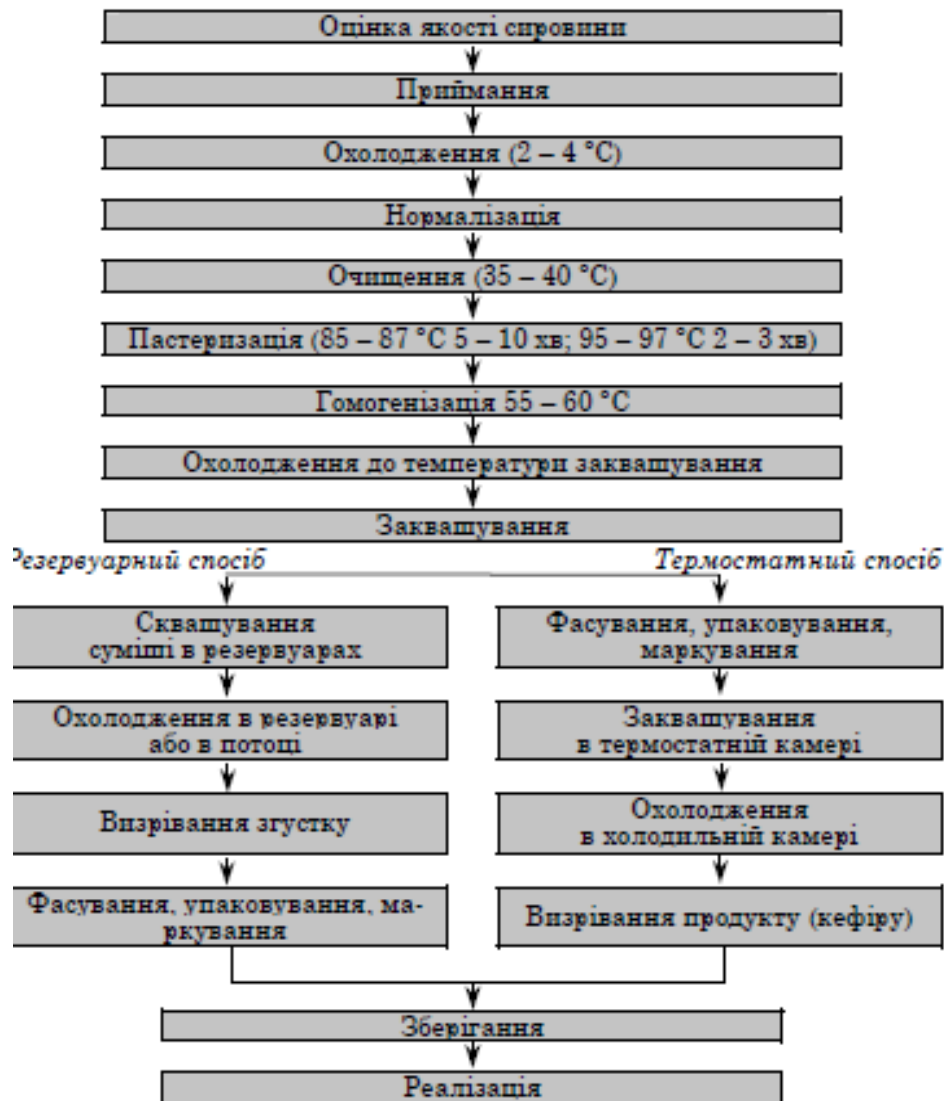


Рис. 3. Способи виробництва кисломолочних напоїв.

Термостатний спосіб більш трудоемний, потребує великих капітальних вкладень на перевезення продукту, термостатування та виробничі приміщення на термостатні камери. Під час термостатного способу сквашування молока та визрівання кисломолочних напоїв відбувається в спеціальних камерах у споживчій тарі. Тому товарний вигляд продукції завдяки щільному згустку, який має непорушену структуру, кращий, ніж у кисломолочних напоїв, що виробляються резервуарним способом.

Резервуарний спосіб – це спосіб, під час якого сквашування молока та визрівання кисломолочних напоїв відбувається в резервуарах з подальшим фасуванням у споживчу тару. Цей спосіб має ряд переваг: він дешевший, низькі капітальні вкладення, існує можливість механізації і навіть автоматизації виробництва, збільшується у 1,5 рази вихід продукції з 1 м<sup>2</sup> площі, підвищується продуктивність праці. Але головним недоліком такого способу вважають отримання продукту з порушеним згустком і в міру рідкої консистенції.

### **1.5. Наукові положення процесу молочнокислого бродіння**

Бродіння з біологічної точки зору це спосіб отримання енергії, при якому АТФ утворюється в результаті анаеробного окислення органічних субстратів в реакціях субстратного фосфорилування.

Енергетичне визначення бродіння - це сукупність анаеробних окислювальновідновних реакцій, при яких органічні сполуки служать як донорами, так і акцепторами електронів. Як правило, донори і акцептори електронів утворюються з одного і того ж субстрату, що піддається бродінню.

Зброджуванню можуть піддаватися різні субстрати, але краще інших використовуються вуглеводи. При зброджуванні вуглеводів і ряду інших речовин утворюються (окремо або в суміші) такі продукти, як етанол, молочна, мурашина, бурштинова кислоти, ацетон, вуглекислий газ, водень та інші [10].

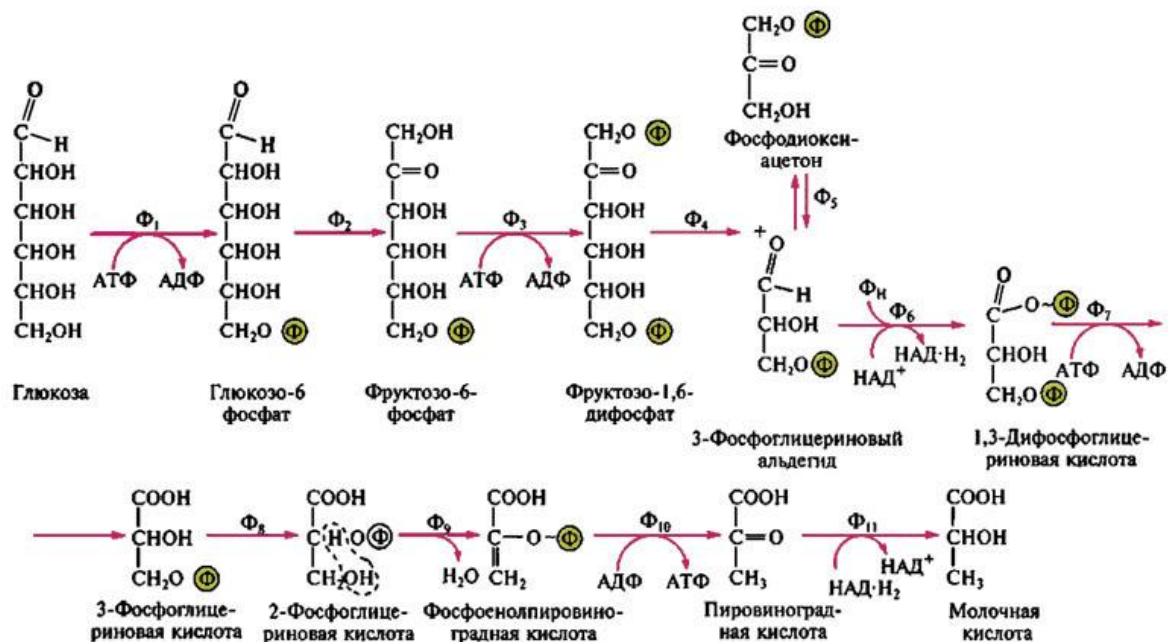
Основним процесом при виробництві кисломолочних продуктів є молочнокисле бродіння (МКБ). Молчнокисле бродіння - перетворення цукру молочнокислими бактеріями в молочну кислоту та з утворенням інших побічних

продуктів в анаеробних умовах. Процес протікає за рівнянням:  $C_6H_{12}O_6$  (Глюкоза)  $\rightarrow$   $2CH_3-CH(OH)-COOH$  (Молочна кислота) +  $2ATP$ .

Відмінна ознака МКБ – це їх потреба в ростових речовинах. Вони є 19 ауксотрофами, більшість з них потребує низки вітамінів і амінокислот, а також пуринів та піримідинів. З іншого боку, багато хто з них мають здатність, якої немає у більшості МО: вони можуть утилізувати молочний цукор (лактозу).

МКБ за характером зброджування гексоз (глюкоза, фруктоза, маноза, галактоза), дисахаридів (лактоза, мальтоза, сахароза) і полісахаридів (декстрин, крохмаль), згідно з термінологією А.І. Ключівера та Г.Л. Донкера (1925 рік) відносяться до гомоферментативних і гетероферментативних.

Гомоферментативне молочнокисле бродіння.



$\Phi_1$  - гексокиназа;  $\Phi_2$  - глюкозофосфатизомераза;  $\Phi_3$  – фосфофруктокиназа;  $\Phi_4$  - фруктозо-1,6-дифосфат-альдолаза;  $\Phi_5$  - триозофосфатизомераза;  $\Phi_6$  - 3ФГА-дегидрогеназа;  $\Phi_7$  - фосфоглицераткиназа;  $\Phi_8$  - фосфоглицеромутаза;  $\Phi_9$  - енолаза;  $\Phi_{10}$  - пируваткиназа;  $\Phi_{11}$  - лактатдегидрогеназа.

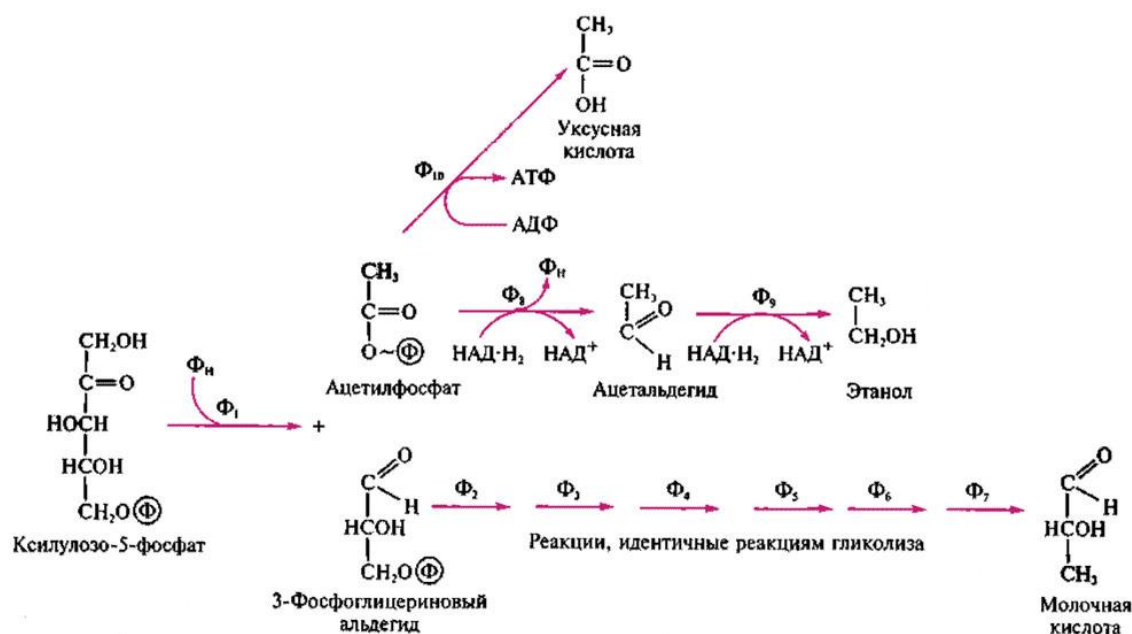
Рис. 4. Схема гомоферментативного бродіння

Послідовність біохімічних перетворень здійснюється по гліколітичному шляху згідно зі схемою Ембдена Мейергофа-Парнаса: вуглевод спочатку

окислюється до пірувату, а потім піруват відновлюється до молочної кислоти (рис. 4). Основний енергетичний субстрат для МКБ при даному типі бродіння – моносахари (переважно, глюкоза) і дисахари (лактоза, мальтоза).

Викликають бактерії роду *Lactobacillus*, *Lactococcus* і стрептококи (*Streptococcus cremoris*, *S. lactis*, *Lactobacillus bulgaricus*, *L. lactis*, *L. casei*, *L. plantarum*, *L. acidophilus*, тощо). Ці МКБ утворюють в основному молочну кислоту (понад 90 %) і дуже мало побічних продуктів [27].

#### Гетероферментативне молочнокисле бродіння.



Ф1 - пентозофосфокетолаза; Ф2 - 3-ФГА-дегідрогеназа; Ф3 - фосфоглицераткіназа; Ф4 - фосфоглицеромутаза; Ф5 - енолаза; Ф6 - піруваткіназа; Ф7 - лактатдегідрогеназа; Ф8 - ацетальдегіддегідрогеназа; Ф9 - алкогольдегідрогеназа; Ф10 - ацетаткіназа

Рис. 5. Схема гетероферментативного бродіння

Процес більш складний, ніж гомоферментативний тип бродіння: зброджування вуглеводів призводить до утворення ряду сполук, які накопичуються в залежності від умов процесу бродіння. Під час цього типу молочнокислого бродіння крім молочної кислоти, утворюються CO<sub>2</sub>, етанол, оцтова кислота та інші побічні продукти. При цьому типі бродіння розщеплення

вуглеводів відбувається по пентозофосфатному шляху. Кінцевими акцепторами водню є пірвіноградна кислота і ацетальдегід. З пірвату утворюється молочна кислота і етанол, а ацетилфосфат перетворюється в цтову кислоту (рис. 5) [27].

Збудниками гетероферментативного молочнокислого бродіння є паличкоподібні лактобацили з родів *Lactobacillus* (*Lactobacillus brevis*) і *Streptobacterium*, варіабельні за формою *Bifidobacterium* (*Bifidobacterium bifidum*) і коки роду *Leuconostoc* (*Leuconostoc mesenteroides*) та інші [43].

### **1.6. Характеристика рослинних олій як джерела поліненасичених жирних кислот**

Рослинна олія – олія різних плодів рослин: насіння, насіння, горіхів, кісточок, ягід. Видів рослинної олії безліч.

З них для приготування та заправки гарячих страв особливо популярні оливкова, соняшникова, кукурудзяна, рапсова, гірчична.

Інші види рослинної олії використовують переважно для заправки салатів і практично ніколи не нагрівають: такі, наприклад, олія волоського горіха, кедрова, лляна, гарбузова олія.

Рослинні олії містять жири, без яких людина існувати не зможе. Називаються вони полі- та мононенасичені. А ще – вітамін F, який не дозволяє шкідливим речовинам всмоктуватись у кров через стінки шлунково-кишкового тракту; вітамін E - антиоксидант, який попереджає багато страшних захворювань; вітаміни A і B, багато мінералів та мікроелементів, а саме тому рослинна олія є незамінним продуктом для нашого здоров'я [44].

У той же час як корисність багатьох видів рослинної олії абсолютна (наприклад, нерафінованої лляної, оливкової, соняшnikової, обліпихової, арганової, олії виноградних кісточок), корисність інших видів масла викликає у вчених запеклі суперечки [32].

Соняшникова – найпоширеніша рослинна олія із вживаних у нашій країні. І це не дивно - з усіх рослин, придатних для отримання рослинної олії, соняшник є найвідомішим і найпопулярнішим на наших полях.

Соняшникова олія дуже корисна, вона містить вітаміни груп А, D, Е і F, а також корисні мікроелементи. Завдяки своєму складу, у старі часи ця рослинна олія вважалася прекрасним засіб для лікування зубного болю, хронічних хвороб шлунково-кишкового тракту, печінки та інших внутрішніх органів. Поліненасичених жирних кислот в соняшниковій олії у п'ять разів більше, ніж в оливковій.

А вони мають виняткове значення для роботи серця та серцево-судинної системи в цілому, перешкоджають виникненню такої хвороби, як атеросклероз, поліпшують кровообіг, регулюють рівень холестерину. Єдиним протипоказанням для вживання такої олії є діагноз «ожиріння», оскільки соняшникова олія дуже калорійна.

Оливкова олія набула широкого поширення на вітчизняному ринку порівняно недавно.

Воно й зрозуміло – олива не росте в наших широтах, тому оливкова олія може бути тільки закордонного виробництва, що значно ускладнювало імпорту імпорту оливкової олії до нашої країни.

Оливкова олія - так само, як і соняшникова - буває рафінована, нерафінована, недезодорована та дезодорована.

На прилавках можна також зустріти такі різновиди оливкової олії, як прованське, дерев'яне та екстракційне.

Прованська оливкова олія вважається найбільш якісною, вона виробляється шляхом холодного пресування і існує тільки в нерафінованому вигляді.

Дерев'яна олія, навпаки, є найнижчою і виробляється шляхом гарячого пресування тієї макухи, яка залишилася після виробництва прованської олії. Таку олію обов'язково потрібно додатково рафінувати.

Екстракційна оливкова олія виходить шляхом екстракції сировини бензином і також є низькоякісним видом оливкової олії і потребує додаткової рафінації. Залежно від сорту оливок та ступеня очищення, колір оливкової олії коливається від золотисто-жовтої до зеленої. Головна цінність оливкової олії –

вміст у ній великої кількості олеїнової кислоти, що сприяє омолодженню організму та виведенню холестерину. Крім того, оливкова олія благотворно впливає на весь організм, очищуючи його та попереджаючи розвиток серцево-судинних захворювань та цукрового діабету.

Цей вид рослинної олії - здатна зменшити почуття голоду і запобігти переїданню. Крім того, на оливковій олії можна смажити та гасити, ні краплі не турбуючись за своє здоров'я – цей вид рослинної олії не утворює канцерогени при нагріванні і завжди залишається чистим. Крім того, оливкова олія показана для тих, у кого є проблеми з шлунково-кишковим трактом і жовчним міхуром – цей вид рослинної олії має прекрасний жовчогінний ефект, лікує захворювання шлунково-кишкового тракту, печінки і знімає головний біль.

Особливо цінна оливкова олія для жінок. Поліненасичені жирні кислоти, що містяться в цьому виді оливкової олії, сприяють покращенню діяльності жіночої репродуктивної системи та сприяють зачаттю.

Найбільшими виробниками оливкової олії вважаються Іспанія та Італія, а на пляшці з найбільш якісною оливковою олією має бути написано "extra virgen". Оливкова олія має послаблюючий ефект, тому протипоказаннями для вживання оливкової олії є харчове отруєння, кишкові інфекції та розлад шлунку.

Ляна олія було відоме на Русі з незапам'ятних часів. Саме така харчова рослинна олія була найбільш поширеною в кулінарії.

І це не випадково – за харчовою цінністю ляна олія посідає перше місце серед усіх харчових олій.

Наприклад, вміст ОМЕГА-3 у ляній олії в 2 рази більше, ніж у риб'ячому жирі, що робить таку харчову олію подвійно цінною. Завдяки підвищеному вмісту ОМЕГА-3 та ОМЕГА-6, ляна олія сприяє нормалізації обміну речовин, зміцнює нервову та серцево-судинну системи, розріджує кров, є відмінною профілактикою атеросклерозу та цукрового діабету. Підвищує імунітет та сприяє нормалізації роботи в шлунково-кишковому тракті.

Найбільш корисною ляна олія вважається для жінок, так як вона є відмінною профілактикою раку жіночих грудей, сприяє нормалізації

гормонального фону, зменшує неприємні відчуття під час критичних днів, покращує стан шкіри та волосся, допомагає легко перенести вагітність, а також корисно для людей. стежать за своєю вагою та вегетаріанців.

Залежно від ступеня очищення, лляна олія може бути темно-коричневою, золотистою або жовтою.

Але, незважаючи на те, наскільки очищена лляна олія, смажити або гасити на ній - тобто піддавати термічній обробці - не рекомендується. При нагріванні лляної олії всі корисні речовини просто знищуються. Тим не менш, область застосування лляної олії в кулінарії достатня широка.

Такою харчовою олією можна не тільки заправляти салати, поливати картоплю або кашу, додавати його в готові рибні та м'ясні страви, а й змішувати з іншими видами рослинних олій та змішувати з фруктами, медом, сиропом. Протипоказаннями до вживання лляної олії можуть бути камені в жовчному міхурі, синдром подразненого кишечника, виразка та панкреатит. Крім того, до небажаних наслідків може призвести надмірне вживання лляної олії. Для здорової дорослої людини нормою вважаються 2 столові ложки лляної олії на день [44].

При вживанні сиру з маслом льону в організм надходять сполуки Омега-3 разом з джерелами білка. При змішуванні лляної олії з сиром виходять водорозчинні Омега-3, легкозасвоювані в людському організмі. При нестачі цих з'єднань виникають різні хвороби, так як поліненасичені жирні кислоти регулюють багато процесів, що відбуваються в організмі людини. Сир з лляною олією можна вживати як в сукупності, так і в якості самостійних інгредієнтів, додаючи їх до складу домашніх косметичних засобів, готувати каші і салати.

### **1.7. Використання рослинної олії при виробництві молочної продукції**

Сучасні технології дозволяють замінювати тваринні жири рослинними. Це збільшує термін зберігання продукту, знижує вартість, покращує споживчі якості, рятує від шкідливого холестерину. Але продукт виходить лише за умови використання якісних фракцій, а не їх дешевих замінників.

Заміна тваринних жирів рослинними найчастіше зустрічається у молочній промисловості.

За даними підприємств молочної галузі, технологію заміщення тваринних жирів рослинними освоєно 200 молочними комбінатами та 300 цехами різної спеціалізації.

Виробляє жирові системи, заміна до 30-50% молочного жиру на рослинні жири дозволяє виробити комбіновану олію, сметану, сир, морозиво, кефір, сирні вироби, які за смаковими якостями та консистенцією практично не відрізняються від традиційних продуктів зі 100%- ним молочним жиром [25].

За новими правилами з найменувань молочних продуктів має бути зрозуміло, що вони містять замітники молочного жиру, а також розміщено інформацію про технологію їх виробництва. Наприклад, «молокомістний продукт із заміником молочного жиру, вироблений за технологією сиру, сметани, сиру, кисломолочного продукту тощо». На тому товарі, що раніше можна було називати «сирний продукт», тепер буде написано «молокомістний продукт із заміником молочного жиру, виготовлений за технологією сиру». Також введено обов'язковий напис «Містить рослинні олії». Обидва написи повинні стояти на лицьовій стороні упаковки або етикетки, а також бути контрастними та легко читатися.

Крім цього, на упаковку наноситься маркування, що містить інформацію про масову частку немолочного жиру у вигляді процентного вмісту продукту - наприклад, масова частка жиру 15%, у тому числі рослинного жиру 6%.

Ці продукти називають або «замітник сметани», або «продукт із сиром», або «продукт плавлений із сиром» тощо. І це все законно, ці продукти – не фальсифікат.

Рослинні олії як замітники молочного жиру - це далеко не завжди небезпечно. Всесвітня організація охорони здоров'я зазначає, що продукти із заміником молочного жиру безпечні, якщо це не частково гідрогенізовані олії. Частково гідрогенізовані олії містять велику кількість транс жирів, надмірне

споживання яких ВООЗ вважає одним із ризиків розвитку серцево-судинних захворювань та передчасної смерті.

Однак, варто зазначити, що гідрогенізовані олії насамперед використовують при виробництві маргарину для промисловості, випічки на основі нього, виробів у фритюрі та інших продуктів з більшим терміном придатності.

Рослинні олії в продукції, що містить молоко, як правило, не містять великої кількості транс жирів, так як не проходять часткову гідрогенізацію. Якщо зовсім коротко, то між справжнім молоком і тим, що вироблено з додаванням рослинних олій, зазвичай немає різниці з погляду безпеки, якщо воно приготовлене сумлінно.

Але слід ще раз наголосити – промислове виробництво молока та молочної продукції із заміниками молочного жиру обходиться дешевше. А значить і ціна на неї має бути низькою [25].

## РОЗДІЛ 2

### ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

В даному розділі викладена загальна методика дослідів, наведені об'єкти та основні методи дослідження.

#### 2.1. Організація експериментального процесу

Дана магістерська робота виконувалась в лабораторії кафедри харчової хімії та експертизи Одеського національного технологічного університету.

Досліди даної магістерської роботи проводились в два етапи: теоретичний і експериментальний.

Першим етапом явились теоретичні дослідження, які передбачають ретельне вивчення і аналіз вітчизняних і зарубіжних науково-технічних літературних джерел за темою даної магістерської роботи і розстановку акцентів на основних моментах, що стосуються подальших експериментальних дослідів, які стали основою для вибору можливих шляхів вирішення поставлених задач. Таким моментом явилися наступні:

- аналіз літературних джерел з проблеми виробництва функціональних продуктів харчування;
- аналіз літературних джерел по використанню рослинних олій в молочній промисловості;
- використання математичних моделей проєктування багатокomпонентних харчових продуктів, а також програми оптимізації для оцінки збалансованості жирнокислотного складу рецептур нового виду кефіру та побудови технологічної схеми його виробництва;
- розроблення НАССР-плану виробництва даного виду продукту.

#### 2.2. Методи експериментальних досліджень

В ході роботи використовували комплекс загальноприйнятих і спеціальних фізичних, хімічних, біохімічних, фізико-хімічних, мікробіологічних, математичних методів, відкорегованих для роботи зі збагаченими молочними сумішами:

- Фізико-хімічні методи досліджень – дають інформацію про фізико-хімічні показники об'єктів харчування.
- Хімічні та біохімічні методи досліджень – несуть інформацію про вміст мікро- та макроживних речовин в досліджених об'єктах харчування;
- Мікробіологічні методи досліджень є джерелом інформації відносно мікробіологічних показників молочної сировини протягом технологічного процесу, а також під час зберігання;

Методи досліджень функціонально-технологічних властивостей харчових об'єктів пов'язані з отриманням даних щодо змін властивостей вихідної сировини в ході технологічного процесу.

Методи досліджень, які використовувались при виконанні магістерської роботи, наведені в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 - Методи досліджень, що використовувались при виконанні магістерської роботи

№ з/п	Показник, одиниці вимірювання	Методи досліджень	Літературне джерело
Методи досліджень хімічного та біохімічного складу			
1	Ступінь чистоти	Метод визначення чистоти за ГОСТ 8218-56	19 22
2	Органолептичні показники	Органолептичним методом	19 22
3	Масова частка жиру, %	Кислотним методом Гербера за ГОСТ 5867	19
4	Масова частка білку, %	Визначення загального білку методом Кьельдаля за ГОСТ 23327-78	19
5	Масова частка сухих речовин, %	Метод визначення вологи та сухих речовин за ГОСТ 3626(ДСТУ 150 3728)	19
Фізико-хімічні методи досліджень			
6	Відбір проб та підготування їх до аналізу	За ГОСТ 3622-68	22
7	Титрована кислотність, °Т	Титрометричним методом за ГОСТ 3624-92	12

8	Активна кислотність, од. рН	Потенціометричним методом за ГОСТ 28781-85	13
9	Густина, кг/м <sup>3</sup>	Ареометричним методом за ГОСТ 3625-85	19
10	Температура, °С	За ГОСТ25754-85	22
11	Визначення ефективності гомогенізації	Методом відстою, центрифугування, кінетичної стійкості жирової фази	19
12	Визначення розмірів жирових кульок	Мікроскопічний метод	19
Мікробіологічні методи досліджень			
13	Мікробіологічні показники: – БГКП – кількість МАіФАНМ	Методи мікробіологічного аналізу за ГОСТ 9225-84 Посівом на середовище Кеслера за ГОСТ 9225-84 За ГОСТ 9225-84	15

### 2.2.1. Визначення масової частки сухої речовини та вологи.

Масову частку сухої речовини визначають арбітражним методом шляхом висушування проби при температурі 102 – 105 °С та експрес-методом при висушуванні проби при температурі 180 °С.

Арбітражний метод.

В сушильну шафу з температурою 102 – 105 °С ставлять скляний стаканчик для зважування з промитим прокаленим піском масою 20 – 30 г та скляною паличкою, що не виступає за краї стаканчика. Через 30 хв. стаканчик виймають з шафи, закривають кришкою, охолоджують в ексікаторі та зважують з точністю до 0,001 г.

У стаканчик піпеткою відбирають 10 см<sup>3</sup> суміші, закривають кришкою та відразу зважують. Суміш ретельно перемішують з піском скляною паличкою. Відкритий стаканчик нагрівають на водяній бані при перемішуванні до отримання розсипчастої маси, після чого стаканчик із сумішшю ставлять до сушильної шафи при температурі 102 – 105 °С і витримують впродовж 2 годин. Далі стаканчик виймають закривають кришкою, охолоджують в ексікаторі та зважують з такою самою точністю. Подальші зважування виконують після

висушування протягом 1 години до такого стану, коли різниця між двома послідовними зважуваннями становитиме не більше 0,004 г.

Масову частку вологи у суміші  $M(\%)$ , обчислюють за формулою:

$$M=(a - a_1) * 100 / a - a_0, \quad (2.1)$$

де  $a$  – маса стаканчика з піском, скляною паличкою та сумішшю до висушування, г;

$a_1$  – маса стаканчика з піском, скляною паличкою та наважкою суміші після висушування, г;

$a_0$  – маса стаканчика з піском та скляною паличкою, г.

Розбіжність між паралельними визначеннями повинна бути не більше 0,2 %. Масову частку сухої речовини  $C (\%)$ , розраховують за формулою:

$$C = 100 - M \quad (2.2)$$

Експрес – метод.

У зважену алюмінієву чашечку з кришкою вносять піпеткою  $1 \text{ см}^3$  дистильованої води та обережно коловим рухом перемішують суміш для рівномірного розподілу по дну ємності. Чашечку з наважкою переносять на плиту, накриту залізним листом з температурою поверхні близько  $180 \text{ }^\circ\text{C}$ . Випаровування проводять при інтенсивному кипінні рідини, тому суха речовина залишається у вигляді пористої маси. Якщо волога випаровується повільно без кипіння, то залишок у чашці утворює щільну плівку, яка погано піддається просушуванню. Після видалення всієї вологи залишок набирає жовтуватого забарвлення.

Чашечку переносять у сушильну шафу з температурою  $110 \text{ }^\circ\text{C}$  витримують протягом 10 хвилин. Після чого закриту кришкою чашечку охолоджують у ексікаторі та зважують. Масову частку вологи та сухої речовини розраховують за наведеними вище формулами. Розбіжність між паралельними визначеннями не повинні перевищувати 0,5 %.

### 2.2.2. Визначення масової частки жиру ГОСТ (5867).

Для визначення масової частки жиру у жиромір для молока відважують 5 г продукту з точністю до 0, 01 г та обережно, під нахилом жироміра, додають до нього близько 16 см<sup>3</sup> сірчаної кислоти (густина 1500 – 1550 кг/м<sup>3</sup>), щоб рівень рідини був на 4 – 5 мм нижчим за звуження жироміра біля отвору. Потім вносять 1 см<sup>3</sup> ізоамілового спирту. Жиромір закривають пробкою та струшують, потім перевертають його декілька разів так, щоб рідина у ньому повністю перемішалась.

Жиромір з рідиною ставлять у водяну баню температурою 70 °С на 15 хв. для повного розчинення білка та періодично струшують. Потім жиромір ставлять у центрифугу, де проби центрифугують чотири рази по 5 хв. при частоті обертання 1200 об/хв.. Після кожного центрифугування жиромір витримують на водяній бані протягом 5 хв. при температурі 65 – 70 °С.

По закінченні центрифугування та витримування жироміра за його шкалою знімають показники. Для визначення масової частки жиру у відсотках показники жироміра множать на коефіцієнт 2,2. Розбіжності між паралельними показниками жироміра при паралельних визначеннях допускаються не більше за одну поділку жироміра. При меншій частоті обертання центрифуги виконують п'яте, контрольне центрифугування.

### 2.2.3. Визначення ефективності гомогенізації.

Для визначення ефективності гомогенізації було використано паралельно два методи – відстою, метод центрифугування. За методом відстою молочно-жирову суміш витримували протягом 48 годин при температурі 4-6 °С у холодильнику без перемішування в мірних циліндрах ємкістю 0,25 дм<sup>3</sup>. Потім відбирали по 10, 77 см<sup>3</sup> відстоюної суміші у верхньому та нижньому шарах і визначили в них вміст жиру. За ГОСТом різниця цих показників не повинна перевищувати 10 % (від загального вмісту жиру в суміші).

Відстій жиру розраховували за формулою:

$$Вж = (Жв - Жн) / Жв, \quad (2.3)$$

де Вж – ступінь відстоювання жиру, %;

Жв, Жн – вміст жиру відповідно у верхніх та нижніх 10,77 см<sup>3</sup> гомогенізованої суміші, %.

За методом центрифугування у пробі гомогенізованої суміші визначили вміст жиру, користуючись спеціальною піпеткою. Піпетку заповнювали пробєю до верхньої позначки через нижній капілярний кінець, закривали пробкою і вставляли пробкою до периферії в патрон центрифуги для визначення жиру. Тривалість центрифугування становила 30 хв при температурі 38 – 40 °С, потім піпетку, не перевертаючи, поміщали у штатив. Відбирали частину гомогенізованої суміші від верхньої межі до нижньої, і визначили у ній вміст жиру. Ступінь гомогенізації визначили за формулою:

$$СГ = Ж_1 * 100 / Ж_2, \quad (2.4)$$

де Ж<sub>1</sub> – вміст жиру в суміші після центрифугування, %;

Ж<sub>2</sub> – вміст жиру в суміші до центрифугування, %.

#### 2.2.4. Визначення титрованої кислотності (ГОСТ 3624).

Визначення титрованої кислотності. У конічну колбу місткістю 100 чи 250 см<sup>3</sup> відважують 5 г продукту, додають 30 мл дистильованої води та три краплини 1 % розчину фенолфталеїну. Суміш ретельно перемішують та титрують 0,1 моль/ дм<sup>3</sup> розчином NaOH або КОН до появи слабо рожевого забарвлення, що не зникає протягом 1 хв. кислотність у градусах Тернера розраховують шляхом множення кількості витраченого на нейтралізацію лугу на коефіцієнт 20.

#### 2.2.5. Визначення водневого показника (рН).

Для визначення активної кислотності (рН) 20 г продукту змішують з 20 см<sup>3</sup> дистильованої води у порцеляновій ступці. Суміш переносять у хімічну склянку, в підготовлену пробу вводять електроди потенціометричного аналізатора та знімають показники зі шкали приладу.

## РОЗДІЛ 3

### ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

При виробництві продуктів на молочній основі, які відповідають вимогам раціонального харчування необхідним етапом є обґрунтування молочно-жирової основи та підбір інгредієнтів, які б сприяли корегуванню її складу, обґрунтування жирнокислотного складу обраних фізіологічних добавок.

#### **3.1. Математичне моделювання жирнокислотного складу молочно-жирової основи для виробництва біо-кефіру**

Відповідно вимогам раціонального харчування співвідношення між білком : жиром : вуглеводами повинно складати 1,0 : 1,2 : 4,6, а співвідношення НЖК : МНЖК : ПНЖК має певні особливості і повинно становити 0,3 : 0,6 : 0,1. Всі природні жири, в тому числі і жир молока, не задовольняють усім цим вимогам, тому одним із завдань розробки нових молочних продуктів є правильна оцінка (з точки зору збалансованості) жирнокислотного складу сировини з метою наступного його корегування і забезпечення оптимального жирнокислотного складу готового продукту. Для цього необхідно дещо збільшити кількість рослинного жиру по відношенню до тваринного, щоб досягнути необхідного співвідношення жирних кислот.

У зв'язку з цим виникає необхідність вибору жирової добавки у вигляді рослинної олії, для чого було розглянуто жирнокислотний склад олій, які традиційно використовуються у молочній промисловості. Такими оліями є соняшникова, соєва та оливкова олії.

Жирнокислотний склад перерахованих олій наведено у таблиці 3.1

Таблиця 3.1 – Жирнокислотний склад рослинних олій

Показники	Соняшникова олія	Соєва олія	Оливкова олія
Сумарний вміст ліпідів, %	99,9	99,9	99,8
Тригліцериди	99,2	99,2	99,0
Фосфоліпіди	0	0	0
В-ситостерин	0,57	0,30	0,30
Холестерин	0	0	0
Жирні кислоти, %	94,9	94,4	94,7
<b>Насичені:</b>	13,3	13,9	15,75
Пальмітинова	11,10	10,3	12,9
Стеаринова	2,20	3,5	2,5
Арахідонова	0	0	0,35
<b>Мононенасичені:</b>	24,0	19,8	66,9
Олеїнова	24,0	19,8	64,7
Пальмітолеїнова	-	-	1,55
Гадолеїнова	-	-	0,50
<b>Поліненасичені:</b>	57,6	61,2	12,10
Лінолева	57,0	50,60	12,0
Ліноленова	0,6	10,30	0
<b>НЖК:МНЖК:ПНЖК</b>	<b>1,0:1,8:4,3</b>	<b>1,0:1,4:4,4</b>	<b>1,3:5,5:1,0</b>

Для наближення складу основи для виробництва продуктів, що відповідають вимогам раціонального харчування необхідно значно підвищити вміст ПНЖК і МНЖК. Кількість НЖК повинна залишатись майже такою ж.

Як видно із даних наведених в табл. 3.1 для корегування співвідношення між жирними кислотами доцільно використовувати оливкову олію, яка є основним постачальником МНЖК і соняшникову як джерело ПНЖК.

Внесення у продукти рослинних олій дозволить збагатити його не лише цінними МНЖК та ПНЖК, а й важливими вітамінами-антиоксидантами, зокрема жиророзчинним вітаміном Е та токоферолами. Дані біоантиоксиданти, присутні в оліях, проявляють в організмі людини протиракову дію, стимулюють функцію серцевого м'язу, є стабілізаторами біологічних мембран.

З точки зору харчової і біологічної цінності, а також антиоксидантного статусу доцільним є використання суміші оливкової та соняшnikової олій, для

нормалізації молочної суміші за масовою часткою жиру.

Для математичного моделювання жирнокислотного модуля молочно-жирової основи суміші використовували математичну модель професора М.М. Ліпатова:

$$L_j = \frac{\sum_{j=1}^5 \times \sum_{i=1}^r X_i \times L_i \times L_{ij}}{\sum_{i=1}^r X_i \times L_i} \quad (3.2)$$

де  $L_j$  – масова частка  $j$ -их жирних кислот у жирі багатоконпонентних харчових продуктів;

$X_i$  – масова частка  $i$ -го жировмісного компонента в проєктованому харчовому продукті, частка одиниці;

$L_i$  – масова частка жиру в  $i$ -му компоненті, %;

$L_{ij}$  – масова частка  $j$ -их жирних кислот у жирі,  $L$ -го компоненту, %.

При проведенні математичного моделювання жирнокислотного модуля молочно-жирової основи вміст оливкової та соняшникової олій змінювали від 5 до 95 % (з інтервалом у 5 %) від загальної масової частки жиру у суміші, яка становить 1,6 %. Результати моделювання жирно кислотного модуля молочно-жирової основи наведено у табл. 3.2.

Як свідчать дані, наведені у таблиці 3.2, при співвідношенні між соняшnikовою та оливковою олією 0,55:0,45, досягається максимальне наближення у співвідношенні між НЖК:МНЖК:ПНЖК.

Крім того оливкова олія зовсім не має холестерину, що дуже суттєво для продуктів харчування, оскільки надлишок холестерину у продуктах харчування недопустимий.

Отже часткова заміна молочного жиру сумішшю рослинних олій покращує збалансованість жирнокислотного складу молочно-жирової суміші.

Аналізуючи дані, наведені в таблиці, можна зробити висновок, що при використанні суміші соняшникової та оливкової олій в запропонованому співвідношенні, вміст насичених кислот зменшується, а моно ненасичених і поліненасичених збільшується, співвідношення між НЖК:МНЖК:ПНЖК максимально наближається до вимог раціонального харчування.

Таблиця 3.2 - Жирнокислотний склад емульсії з соняшникової та оливкової олій

Соняшн. олія	Оливк. олія	Вміст жирних кислот в 100 г олії			Сумарний вміст жирних кислот	Вміст жирних кислот в 100 г продукту		
		НЖК	МНЖК	ПНЖК		НЖК	МНЖК	ПНЖК
0,05	0,95	18,95195	68,66605	12,44605	100,0641	1,52272809	5,517095785	0,27600175
0,1	0,9	21,2729	66,6881	12,1151	100,0761	1,75589966	5,504543916	0,31899094
0,15	0,85	23,59385	64,71015	11,78415	100,0882	2,00216817	5,491287025	0,36460818
0,20	0,8	25,9148	62,7322	11,4532	100,1002	2,26266895	5,477263996	0,41310204
0,25	0,75	28,23575	60,75425	11,12225	100,1123	2,53867248	5,462406438	0,46475349
0,3	0,7	30,5567	58,7763	10,7913	100,1243	2,83160509	5,446637569	0,51988131
0,35	0,65	32,87765	56,79835	10,46035	100,1364	3,14307361	5,429870893	0,57884868
0,4	0,6	35,1986	54,8204	10,1294	100,1484	3,47489486	5,412008609	0,6420712
0,45	0,55	37,51955	52,84245	9,79845	100,1605	3,82913114	5,3929397	0,71002669
0,5	0,5	39,8405	50,8645	9,4675	100,1725	4,208133	5,3725376	0,78326731
0,55	0,45	42,16145	48,88655	9,13655	100,1846	4,61459194	5,350657524	0,86243456
0,6	0,4	44,4824	46,9086	8,8056	100,1966	5,05160353	5,327132734	0,94827814
0,65	0,35	46,80335	44,93065	8,47465	100,2087	5,52274725	5,301770575	1,04167979
0,7	0,3	49,1243	42,9527	8,1437	100,2207	6,03218439	5,274347041	1,14368363
0,75	0,25	51,44525	40,97475	7,81275	100,2328	6,58478129	5,244600173	1,25553542
0,8	0,2	53,7662	38,9968	7,4818	100,2448	7,18626534	5,212221658	1,37873364
0,85	0,15	56,08715	37,01885	7,15085	100,2569	7,84342421	5,176846109	1,51509704
0,9	0,1	58,4081	35,0409	6,8199	100,2689	8,56436311	5,138037215	1,66685502
0,95	0,05	60,72905	33,06295	6,48895	100,281	9,3588408	5,095269651	1,83677046

При такому рівні заміни співвідношення НЖК:МНЖК:ПНЖК відповідає наступному ряду чисел 4,61:5,35:0,86, що найбільш повно відповідає потребам при виробництві кисломолочного сиру із використанням суміші рослинних олій.

### 3.2. Обґрунтування режимів гомогенізації емульсій різного хімічного складу

Для промислового застосування емульсій необхідно піддавати їх подальшому ефективному диспергуванню за допомогою спеціального обладнання - гомогенізаторів клапанного типу, які широко застосовують у молочній промисловості і дають змогу одержувати дрібнодисперсні стійкі жирові емульсії прямого типу.

На сьогоднішній день в молочній промисловості гомогенізація, являється єдиним способом утворення стійкої емульсії, в тому числі і з рослинними оліями. Тому слід уточнити технологічні режими процесу гомогенізації емульсій визначеного хімічного складу.

Для обґрунтування режимів механічного оброблення емульсій різного хімічного складу їх піддавали гомогенізації при тиску у межах від 7 до 15 МПа та температурі від 55 до 70 °С, що є загальноприйнятими режимами для молочної промисловості. Раціональні режими гомогенізації визначали за стійкістю емульсії (Y, %) та відстоєм жирової фази (v, %). При цьому стійкість емульсії повинна бути максимальною (100 %), відстій жирової фази повинний бути мінімальний. Результати досліджень наведено в табл. 3.2.

Таблиця 3.2 – Фізичні характеристики гомогенізованих емульсій

Тиск, МПа	Температура, °С							
	55		60		65		70	
	Y, %	v, %	Y, %	v, %	Y, %	v, %	Y, %	v, %
Олія соняшникова								
7	98,5	8,3	98,8	7,6	99,1	4,9	99,3	3,4
10	100,0	6,1	100,0	5,2	100,0	3,8	100,0	2,0
12		4,4		3,1		1,5		0,9
15		3,8		2,6		1,0		0,6
Олія оливкова								
7	98,6	8,6	98,7	7,8	99,2	4,9	99,6	3,6
10	100,0	6,4	100,0	5,5	100,0	3,7	100,0	2,4
12		4,8		3,4		1,6		0,9
15		3,7		2,8		0,9		0,8
Купаж (олія соняшникова+олія оливкова)								
7	98,1	9,2	98,4	7,7	99,0	5,0	99,3	3,5
10	98,3	6,9	100,0	5,3	100,0	3,6	100,0	2,1
12	98,6	5,2		3,2		1,5		0,9
15	98,8	4,2		2,8		1,0		0,6

Аналізуючи наведені дані видно, що з підвищенням гомогенізації відстій жирової фази зменшується. Це пов'язано з тим, що при радіусі жирових кульок менше 0,5 мкм в гомогенізованій суміші при тиску 12 – 15 МПа таких кульок абсолютна більшість, електричні сили відштовхування перевищують ван-дер-вальсові сили притягування, такі кульки не утворюють скупчення. Саме тому при високому тиску гомогенізації спостерігається менший відстій жирової фази.

Так при тиску 15 МПа відстій складає 0,6 % - 4,2 % від загальної кількості жиру, при 12 МПа – 0,9 – 5,2 %, а при 7 МПа – 3,5 – 9,2 %. Таким чином найкращий тиск 12 – 15 МПа.

Емпіричним шляхом встановлюють гранично допустимі коефіцієнти відстою, при значеннях вище яких якість продукту являється недопустима.

Результати розрахунків коефіцієнта відстою відповідно до суміші з масовою часткою жиру 1,6 % приведені в табл. 3.3.

Таблиця 3.3 - Коефіцієнт відстою для суміші з масовою часткою жиру 1,6 %

Тиск гомогенізації, МПа	Коефіцієнт відстою
7	0,224
10	0,194
12	0,176
15	0,170

Аналізуючи дані таблиці помітно, що зі збільшенням кількості рослинного жиру в суміші, коефіцієнт відстою збільшується. Найбільш оптимальний тиск гомогенізації суміші 12 МПа та 15 МПа. При такому тиску коефіцієнт відстою жирової фази найменший і становить при 12 МПа – 0,176, при 15 МПа – 0,170 відповідно.

Отже, при гомогенізації соняшникової та оливкової олій окремо достатнім режимом гомогенізації є температура 55 °С при тиску 15 МПа. При гомогенізації купажу (соняшникова олія + оливкова олія) рекомендованим режимом гомогенізації є температура 60 °С при тиску 12 МПа.

При цьому стійкість емульсії максимальна і становить 100 % і відстій жирової фази становить 2,8 %, що є достатнім для виробництва продукції з кисломолочного сиру. Подальше підвищення тиску та температури не доцільно, тому що збільшуються енерговитрати на виробництво, за рахунок чого значно зростає собівартість продукції.

Порівнюючи отримані дані по зміні стійкості емульсії, відстою жирової фази можна зробити висновок, що експериментальні дані для тиску 12 МПа та 15 МПа майже не мають суттєвих відмінностей. Стійкість емульсії складає 100 %, відстій жирової фази – 2,8 – 3,2 %.

Тому оптимальний тиск при виробництві кисломолочного сиру з використанням купажів рослинних олій являється  $12 \pm 0,5$  МПа.

## 4. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

### 4.1. Технологія виробництва

Кефір - кисломолочний напій, продукт змішаного молочнокислого та спиртового бродіння, який виробляють шляхом сквашуванням молока кефірними грибками, симбіотичною кефірною закваскою або заквашувальним препаратом. Корисні властивості кефіру обумовлені його здатністю зупиняти розвиток хвороботворних бактерій в кишківнику. Таким чином гальмуються процеси гниття і припиняється утворення токсичних продуктів розпаду. В процесі сквашування в кефірі накопичуються органічні кислоти, ферменти, антибактеріальні речовини, вітаміни. У кефірі міститься близько 250 різних речовин, 25 вітамінів, 4 види молочного цукру, пігменти і велика кількість ферментів. Також кефір містить величезну кількість живих клітин, в основному молочнокислих бактерій - до мільярда в кожному грамі, або до 1-2% маси продукту.

В результаті досліджень вчені підтвердили, що молочнокислі бактерії, які містяться в кефірі, запобігають розвитку раку. Бактерії спонукають імунну систему мобілізувати всі сили організму на боротьбу з раковими клітинами. Кефір - один з самих популярних кисломолочних продуктів, на частку якого припадає понад 2/3 їх виробництва. В Україні цей продукт дуже поширений, адже потрапляє в категорію продуктів "першої необхідності".

Ринок кисломолочних продуктів - один з не багатьох в Україні, крупні виробники якого скаржаться на недостатню урегульованість його державою. В першу чергу, це стосується питань забезпечення якості, стандартизації і сертифікації продукції. Невпорядкованість вимог до якості - головна проблема галузі. ГОСТи, в більшості своїй, старі. Багато виробників випускають продукцію по ТУ (технічним умовам). При цьому виходить, що ТУ робляться під конкретного оператора: наприклад, на закваски, стабілізатори і наповнювачі - фруктові добавки до йогуртів, кефірів і морозива. Природно, що це приводить до розмивання не тільки вимог до якості продукції, але й критеріїв її віднесення до того чи іншого виду. Зрозуміло, що така ситуація не задовольняє виробників

кисломолочної продукції, які дійсно затратили чимало сил і коштів для забезпечення якості своєї продукції.

Молоко, що йде на вироблення кефіру, стали квасити при високих температурах в термостатах без струшування і відповідного накопичення продуктів дріжджового бродіння. У результаті зміни технології замість м'якого по консистенції напіврідкого напою з характерним освіжаючим смаком заводи стали випускати продукт з щільним згустком, за смаком схожим на кисле молоко.

У результаті ряду науково-дослідних робіт був розроблений резервуарний спосіб виробництва кефіру, який є в даний час загальноновизнаним і широко впровадженим в молочну промисловість.

Кисломолочна продукція надає позитивну дію на травну систему людини, у зв'язку з тим, що в результаті ряду біохімічних процесів, що протікають при сквашуванні молока, утворюється особлива, молочнокисла мікрофлора, яка має у своєму складі різні речовини - молочну кислоту, вуглекислий газ, спирт, антибіотики і ін. Засвоюваність кисломолочних продуктів вище, ніж засвоюваність свіжого молока. Крім того, в кефірі згусток пронизується найдрібнішими бульбашками вуглекислого газу, внаслідок чого стає більш доступним вплив ферментів травного тракту.

Кефір має приємний, злегка освіжаючий і кислий смак, ніжний згусток, збуджує апетит, посилює секреторну і моторну діяльність шлунку і кишечника, зміцнює нервову систему. Завдяки своїм живильним властивостям він широко застосовується для лікування і профілактики недокрів'я, атеросклерозу, хвороб легенів і плеври, при порушенні функції шлунково-кишкового тракту й обміну речовин.

Біо-кефір виробляють за технологічною схемою, яка наведена на рис. 4.1

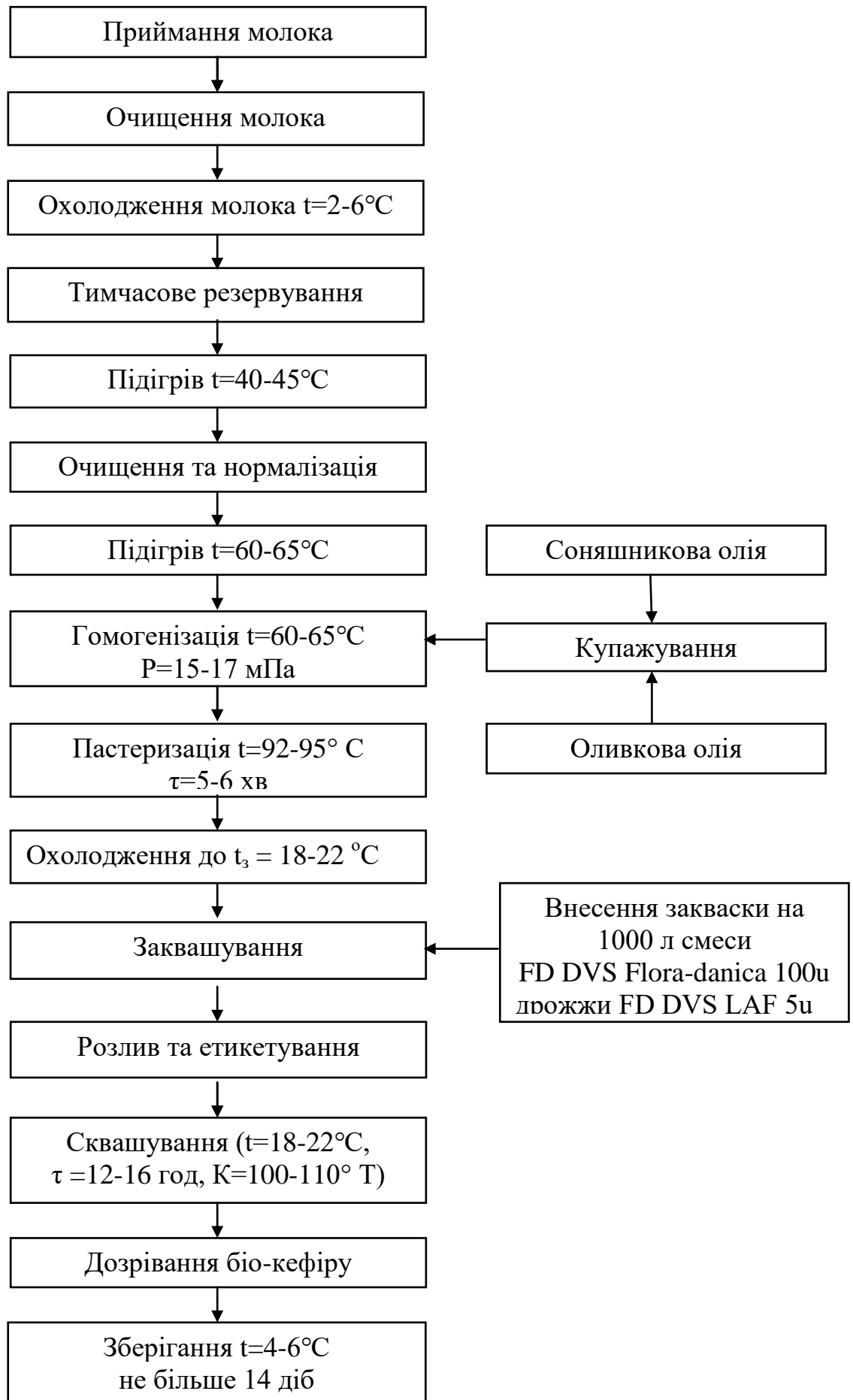


Рис. 4.1. Векторна схема виробництва біо-кефіру термостатним способом

Приймання молока здійснюють на автоматизованій лінії приймання молока АЛП. Молоко після проведення його якісної оцінки, насосом подається на повітрявідокремлювач, де із молока видаляється повітря для запобігання помилки при подальшій обробці. Далі молоко поступає на молоколічильник, де фіксується об'єм молока. Зважене молоко подається насосом на пластинчастий охолоджувач ООУ-10, де охолоджується до температури 4-6 °С і потім зберігається в резервуарі. У випадку приймання охолодженого молока, воно відразу ж резервується без додаткового охолодження. Тривалість резервування незбираного молока не повинна перевищувати 24 години, тому що при температурі 4-6 °С у молоці можуть розвиватися психротрофні мікроорганізми, що виробляють активні термостійкі ферменти ліпазу і протеазу. Ці ферменти не інактивуються при термообробці й у готовому продукті можуть викликати пороки смаку: ліпаза - прогірклий смак, протеаза – гіркий смак.

Нормалізацію при виробництві кефіру можна здійснювати двома способами: в потоці або змішуванням.

При нормалізації молока змішуванням молоко з резервуару за допомогою відцентрового насоса через зрівнювальний бачок подається в пластинчастий підігрівач, де підігрівається до  $t = 40-45$  °С. При цій температурі, молоко передається на сепаратор-вершковідокремлювач, де проходить розділення незбираного молока на вершки та знежирене молоко, які в подальшому використовують для отримання нормалізованої суміші.

При нормалізації молока в потоці з резервуару молоко за допомогою відцентрового насоса /поз.1/ через зрівнювальний бачок подається в першу секцію рекуперації пластинчатої охолоджувальної для пастеризації установки для кисломолочних продуктів, де підігрівається гарячим молоком, що йде з системи, до  $t = 40-45$  °С. При цій температурі, молоко передається на сепаратор-нормалізатор, де проходить нормалізація молока по жиру і одночасне його очищення від механічних домішок.

Процес сепарування молока ґрунтується на різниці густини його жирових кульок ( $930 \text{ кг/м}^3$ ) і плазми ( $1036 \text{ кг/м}^3$ ). Розділення молока

відбувається таким чином. Молоко поступає в центральну трубку барабана. Через отвори в трубці воно потрапляє в каналці тарілкоутримувача. Потім в отвори пакету тарілок і далі рухається вгору. По мірі підйому воно розтікається тонкими шарами між тарілками, де під дією відцентрової сили жирові кульки, як легші, витісняються до центру, а знежирене молоко, як важча фракція, спрямовується до периферії в грязьовий простір. Жирові кульки осідають на зовнішній поверхні тарілок, звідки вони у вигляді вершків просуваються вгору по тарілці, що утворює, до осі обертання. Під час обертання барабана завдяки одночасному осадженню на стінках тарілок жирові кульки злипаються швидше, утворюючи скупчення. В процесі сепарування з молока також виділяються механічні домішки. Вони відкладаються на внутрішній поверхні барабана, поступово заповнюючи спочатку грязьовий, а потім і міжтарілковий простір.

Вершки, отримані при нормалізації, спрямовуються на проміжне зберігання в резервуар, а потім використовуються на виробництво інших молочних продуктів. Нормалізована по жиру очищена суміш повертається в пластинчасту пастеризаційно-охолоджувальну установку, в другу секцію рекуперації, де підігрівається до  $t = 60-65\text{ }^{\circ}\text{C}$  і подається на гомогенізатор. Гомогенізація суміші здійснюється при  $t = 60-65\text{ }^{\circ}\text{C}$  і  $P=12,5 \pm 2,5\text{ МПа}$ , причому чим вище тиск гомогенізації, тим менше буде відстій жирової фази в продукті.

Гомогенізація забезпечує однорідний склад продукту, що попереджає відстій жиру; консистенція напою виходить щільнішою, а в розмішаному стані - більше за в'язку; під час зберігання із згустку не виділяється сироватка.

Мета гомогенізації - стабілізувати жирову емульсію шляхом механічного подрібнення жирових кульок до розміру 1 - 2 мкм, усунути відстоювання жиру в молочних продуктах при зберіганні і сквашуванні. У свіжому молоці середній діаметр жирових кульок коливається від 2 до 5 мкм. У стані спокою через 30-60 мін на поверхні молока внаслідок різниці густини молочного жиру і плазми утворюється помітний шар вершків, що відстоялися. У промисловості для гомогенізації молока застосовують спеціальні апарати - гомогенізатори, що є плунжерними насосами високого тиску. При ході плунжера

створюється високий тиск, внаслідок чого молоко з величезною швидкістю продавлюється крізь щілину з камери гомогенізатора. В результаті цього жирові кульки подрібнюються на дрібніші і їх питома поверхня багаторазово збільшується. Тертя між жировими кульками і рідиною зростає, а різниця густини жирових кульок і плазми значно зменшується. Тому найдрібніші жирові кульки втрачають здатність підніматися на поверхню і рівномірно розподіляються по усій масі молока. Таким чином, досягається гомогенність, тобто однорідність молока.

Клінічні спостереження показують, що гомогенізовані молочні продукти краще засвоюються організмом людини. Емульгування жирів призводить до збільшення їх поверхні, а тим самим - до створення сприятливих умов для дії ліпази на жир, що прискорює і полегшує його ферментативний гідроліз. Емульговані жири у вигляді крапельок діаметром менше 0,5 мкм можуть досить в значних кількостях всмоктуватися через стінку кишечника і переходити в лімфатичну систему без попереднього гідролізу.

Гомогенізоване молоко знову повертається в пластинчасту пастеризаційно-охолоджувальну установку в секцію пастеризації. Мета пастеризації - знищити велику частину звичайної мікрофлори і усю патогенну мікрофлору при максимальному збереженні харчової і біологічної цінності молока. В процесі пастеризації гинуть тільки вегетативні форми мікрофлори. Спори і окремі теплостійкі бактерії не знищуються - в результаті пастеризації знижується лише їх активність або затримується проростання. Бактерицидна дія пастеризації визначається ефективністю знищення збудника туберкульозу, що має високу теплову стійкість (*Bact. Tuberculosistupes lovinus*).

Оскільки виявити туберкульозну паличку складно, то на практиці про ефективність пастеризації судять по знищенню не менш термостійкої кишкової палички (*Bact. E.Coli*). Ефективність пастеризації (міра знищення мікроорганізмів) на сучасних теплообмінних апаратах досягає 99,99 %. В секції пастеризації обробка суміші проходить в тонкому шарі і у безперервному потоці,

без доступу повітря, чим забезпечується висока ефективність пастеризації, збереження ароматичних речовин, а також вітамінів.

Смак, запах і кислотність кисломолочних продуктів значною мірою залежать від інтенсивності розвитку в молоці мікроорганізмів, внесених із закваскою. Найкращі умови для їх розвитку створюються в молоці, пастеризованому при температурах, близьких до 100 °С. Крім того, при високих температурних діях (вище 80 °С) в молоці відбувається інтенсивна денатурація сироваткових білків, при цьому підвищуються гідратаційні властивості казеїну і його здатність до утворення щільнішого згустку, що добре утримує сироватку. Молоко нагрівається гарячою водою до температури пастеризації, яка складає 90-92 °С і витримується при цій температурі 2-3 хв. у виносному витримувачі /поз. 19/.

Потім молоко знову повертається в пластинчасту пастеризаційно-охолоджувальну установку ОПЛ, де поступово проходить секції регенерації і охолодження водою, де охолоджується до температури заквашування -  $t = 60-65$  °С. При цій температурі підготовлене молоко поступає в резервуар для кисломолочних продуктів, який має рубашку /поз. 22/, в який вносять закваску безпосереднього внесення DVS.

Для виробництва кефіру використовується закваска безпосереднього внесення FD DVS Flora - danika, до складу якої входять мезофільні ароматичні культури: *Lactococcus lactis* підвид *cremoris*, *Lactococcus lactis* підвид *lactis*, *Leuconostoc mesenteroides* підвид *cremoris* і *Lactococcus lactis* підвид *diacetylactis*, що продукують в процесі бродіння молочну кислоту, ароматичні речовини (діацетил) і вуглекислий газ, а також дріжджі FD DVS LAF, які продукують молочну кислоту, етиловий спирт і вуглекислий газ. Температура заквашування суміші невисока, причому влітку вона нижча - 26-28 °С, взимку вище - 28-30 °С.

Після заквашування суміш перемішують впродовж 20-30 хвилин після чого подають на розлив на автомат. Розливати кефір можна в будь-яку тару з герметичним пакуванням. Розфасований продукт подають до термостатної камери, де проходить процес сквашування при температурі в камері 26-28 °С.

Молочнокислі мікроорганізми, знаходячись в хорошому поживному середовищі за оптимальних умов свого розвитку, швидко починають розмножуватися. Зі збільшенням їх кількості розпочинається інтенсивний процес молочнокислого бродіння, в ході якого утворюється значна кількість молочної кислоти. Вона дисоціює з утворенням рухливого іона  $H^+$ , який, приєднуючись до вільних карбоксильних груп казеїну, знижує його заряд. В ізоелектричній точці міцели казеїну характеризуються найменшою рухливістю, відбувається їх переорієнтування, тобто гелеутворення. Крім того, в процесі бродіння накопичуються ароматичні сполуки: діацетил, ацетоїн і інші, а також органічні кислоти, які надають продукту своєрідний аромат і смак. Також при сквашуванні молока накопичується вуглекислий газ, який утворює "вічки". Тривалість процесу сквашування 10-16 годин при  $t = 24 \pm 2$  °C. Закінчення процесу сквашування визначають по активній кислотності згустку, яка повинна складати 4,6 од.рН.

По закінченні сквашування продукт обережно перевозять до холодильної камери, де проходить процес охолодження та дозрівання. В ході охолодження дещо змінюються фізико-хімічні властивості освіченого згустку. Молочнокислий процес з пониженням температури слабшає, остаточно припиняючись при  $t = 10$  °C. при цьому створюються благоприємні умови для розвитку дріжджів, відбувається дозрівання кефіру, накопичуються продукти спиртового бродіння, що надають продукту смак та аромат. За цей період кислотність продукту підвищується, досягаючи необхідних значень. Відбувається також набрякання білку, що веде до зменшення кількості вільної вологи і ущільнення згустку, який придбаває щільну і однорідну консистенцію.

Зберігають кефір до реалізації в холодильних камерах при температурі не більше 4 °C і вологості 85-90 % в умовах суворого санітарно-гігієнічного режиму. Випускають продукцію з підприємства після перевірки фізико-хімічних і органолептичних показників кожної партії продукту.

#### **4.2. Аналіз небезпечних чинників технології виробництва біо-кефіру.**

Найефективнішим методом забезпечення якості та безпечності харчової продукції нині у світі визнано систему НАССР (Hazard Analysis Control Critical Points - аналіз ризиків у контрольних критичних точках). Це науково обґрунтований, раціональний і систематичний підхід до ідентифікації продукції, оцінювання та контролю ризиків, які можуть виникнути під час виробництва, перероблення, зберігання та використання харчових продуктів. Принципи системи НАССР рекомендовано до практичного застосування Комісією Codex Alimentarius і є обов'язковими для країн ЄС на всіх харчових підприємствах [33].

Іноді систему аналізу безпеки за критичними точками називають технологією з безпечності продукції, розробленою на рівні витвору мистецтва. Система НАССР набула великого поширення у світовій практиці завдяки тому, що вона працює з будь-якими харчовими продуктами і з будь-якою системою виробництва. Для адаптації цієї методики в Україні Укрметртестстандарт розробив і затвердив національний стандарт ДСТУ 4161-2003 "Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги", який включив загальні принципи функціонування системи, а також вимоги Директиви 93/43 "Про гігієну харчових продуктів".

Система НАССР пропонує поділити весь процес виробництва на блоки і запровадити системи контролю за потенційними ризиками щодо кожного з цих блоків. Передбачається, що детальний аналіз ризиків, кваліфіковане, відповідальне виконання операцій кожним фахівцем харчового підприємства і ведення документації на всі заходи дадуть змогу мінімізувати вірогідність виробництва неякісної продукції.

Концепцію НАССР можна розглядати в двох варіантах - "НАССР у застосуванні до певного продукту" і "Загальна концепція НАССР". На практиці НАССР застосовують в основному для певних продуктів. Повна концепція НАССР є альтернативним підходом, який здебільшого застосовують підприємства з широким асортиментом продукції. Нині розроблено багато моделей повної концепції НАССР. Вони мають стати основою стандартів, хоча й

потребують подальшого вдосконалення урядовими інституціями і промисловістю.

Ефективність системи НАССР визначають сімома принципами, на яких базується її використання. Застосування цих принципів на практиці створює необхідні умови для гарантованого випуску безпечної продукції.

I. Аналіз небезпечних чинників, пов'язаних із виробництвом харчових продуктів, проводиться на всіх стадіях життєвого циклу продукту - від розведення або вирощування до кінцевого споживання, охоплюючи стадії обробки, переробки, зберігання, транспортування та реалізації. Крім того, виявляються умови виникнення небезпечних чинників і вживаються заходи щодо їх контролю на всіх стадіях. Система НАССР вирізняє три види небезпечних чинників, які можуть вплинути на безпечність продукції: біологічні, хімічні та фізичні.

II. Визначення критичних контрольних точок (точок, де найвища ймовірність виникнення потенційної небезпеки) необхідне для усунення (мінімізації) впливу небезпечних чинників або можливості їх появи.

Система НАССР відносить до контрольних критичних точок передусім ті технологічні операції, які призначені для вилучення небезпечного чинника чи зниження його до допустимого рівня. Наприклад, під час виробництва питного молока контрольною критичною точкою є його пастеризація, мета якої - знищення патогенних мікроорганізмів.

Критична контрольна точка в системі НАССР - це не лише перевірка технологічного процесу, а й контроль для управління безпечністю продуктів.

III. Визначення критичних меж має за мету розмежування допустимих і недопустимих показників. Критичних меж потрібно дотримуватися для того, щоб упевнитися, що критична точка перебуває під контролем.

Критичні межі визначають для того технологічного параметру, який відповідає за усунення небезпечного чинника в ККТ. Наприклад, на стадії пастеризації молока таким параметром є температура. Під час пастеризації

молока критичними межами температури пастеризації можуть бути 85°C (нижня межа) і 95°C (верхня межа).

Граничні значення мають задовольняти вимоги урядових технічних (технологічних) регламентів і стандартів або підтверджуватися науковими даними. Офіційні контрольні органи в харчовій галузі надають потрібну для встановлення граничних значень інформацію виходячи з відомих харчових небезпек і результатів аналізу ризику.

IV. Розроблення системи моніторингу дає змогу забезпечити контроль у критичних точках технологічного процесу за допомогою запланованого випробування або спостереження.

Моніторинг у системі НАССР визначають вимірюванням технологічного параметра в ККТ і порівнянням отриманих даних із критичними межами. Система моніторингу повинна надавати своєчасну і достовірну інформацію про вимірюваний параметр.

Існує кілька способів моніторингу граничних меж ККТ. Моніторинг може здійснюватися на неперервній (100%) основі або для окремих партій продукції. Перший спосіб дає динамічну картину виконання, другий - уявлення про весь продукт через моніторинг окремих зразків.

Для кожної критичної межі має бути визначено п'ять ключових аспектів, які надають інформацію про те:

- що підлягає моніторингу?
- де здійснюватиметься моніторинг?
- як здійснюватиметься моніторинг критичних меж і запобіжних заходів?
- коли (частота моніторингу)?
- хто здійснюватиме моніторинг?

V. Розроблення та застосування коригувальних дій здійснюють для кожної критичної контрольної точки на той випадок, якщо система моніторингу покаже, що вимірюваний технологічний параметр вийшов за критичні межі.

Наприклад, якщо термометр у пастеризаторі молока показує, що температура процесу пастеризації менша за нижню межу (85°C), то необхідно завчасно визначити, які коригувальні дії здійснювати, щоб усунути причини відхилення процесу від норми і повернути температуру пастеризації до середини критичних меж.

Настанови Codex Alimentarius щодо застосування системи НАССР визначають відхилення як "невідповідність граничному значенню". Мають бути запроваджені процедури для ідентифікації, ізолювання та оцінки продуктів, коли критичні межі в ККТ перевищуються.

Процедури коригувальних дій необхідні для визначення причини виникнення і запобігання повторному відхиленню, подальшого відстеження через моніторинг і повторну оцінку, забезпечення впевненості в ефективності вжитих заходів.

Дані реєструють у протоколах, що дає можливість перевірити, як виробник контролює відхилення і виконує ефективні коригувальні дії.

VI. Розроблення процедур перевірки дає можливість упевнитися в ефективності функціонування системи.

Мета перевірок - виявлення помилок, які трапляються під час розроблення й запровадження системи НАССР на конкретному підприємстві. Перевірка включає:

- підтвердження плану НАССР;
- внутрішні аудити системи НАССР;
- калібрування обладнання;
- цільовий відбір і випробування зразків.

Підтвердження передбачає забезпечення плану, який ґрунтується на сучасних перевірених наукових даних і наявній інформації, а також взаємопов'язаний з конкретним продуктом і процесом.

Внутрішні аудити як частину перевірки здійснюють для порівняння фактичної практики і процедур плану НАССР. Це систематичні та незалежні перевірки, які передбачають спостереження на місці, опитування працівників та

аналіз протоколів для визначення впровадження в систему НАССР процедур і дій плану. Внутрішні аудити здійснюють незалежні особи, не залучені до впровадження системи НАССР.

Калібрування передбачає перевірку приладів чи технічного обладнання на відповідність еталону для забезпечення потрібної точності й вірогідності моніторингу.

Цільовий відбір і випробування передбачають періодичний відбір проб продукту та їх дослідження для перевірки відповідності критичним межам. Для оцінки ефективності плану НАССР важливе значення мають мікробіологічні дослідження.

Перевірка має здійснюватися відповідно до плану-графіка та щоразу, коли є передумови: результати спостережень на місці, що вказують на можливість порушення критичних меж у ККТ; результати аналізу протоколів, що вказують на непослідовність моніторингу; претензії споживачів або бракування продукції замовниками; нові наукові дані.

Дані перевірок заносять до протоколів, де зазначають методи, дату, відповідальних працівників, організації, виявлені порушення і вжиті заходи.

VII. Документування процедур і реєстрація даних, необхідних для функціонування системи, слугують доказовою базою того, що процес виробництва перебував під контролем.

Система документування НАССР складається з документів, створених під час розроблення та впровадження системи на підприємстві. Головним документом є план НАССР із переліком ККТ, вимірюваних параметрів технологічного процесу та їхніх критичних меж. У ньому також представлено коригувальні дії, план перевірок і перелік записів, які свідчать про те, що процес виробництва перебував під контролем і продукція є безпечною.

Ідентифікація небезпечних чинників полягає в ідентифікації біологічних, хімічних, фізичних агентів, які можуть спричинити шкідливий ефект здоров'ю та які можуть бути присутніми в конкретних продуктах чи групах продуктів. НАССР-група повинна для кожного етапу технологічного процесу (визначеного

у блок-схемі) визначити та надати в письмовій формі перелік потенційно небезпечних чинників біологічної, хімічної та фізичної природи. На цій стадії складають перелік потенційно небезпечних чинників без урахування істотності їх впливу на організм або ймовірності виникнення.

Визначення характеристики ризику – це якісний та/чи кількісний розрахунок ймовірності виникнення та істотності наслідків (наприклад смерть, госпіталізація) відомих чи потенційних шкідливих наслідків для здоров'я в конкретній категорії населення, який базується на ідентифікації небезпечних чинників, визначенні характеристик небезпечних чинників [30].

Група НАССР провела ідентифікацію в результаті якої були виявлені такі небезпечні чинники, як:

- БГКП (колі-форми)
- патогенні мікроорганізми в т.ч. бактерії роду Сальмонела
- Staphylococcus aureus
- токсичні елементи (свинець, кадмій, миш'як, ртуть)
- мікотоксини (афлатоксин В1, афлотоксин М1)
- антибіотики та пестициди
- радіонукліди ( $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{90}\text{Sr}$ )

Також група НАССР провела визначення характеристики ризику.

Результати цих досліджень подані у табл. 4.1.

Таблиця 4.1. - Протокол ідентифікації та оцінювання небезпечних чинників

Номер та назва стадії	Небезпечні чинники	Джерела виникнення небезпечного чинника	Прийнятний рівень небезпечного чинника	Обґрунтування прийнятного рівня	Результати оцінки ризику			Суттєвість небезпечного чинника
					Істотність (жорсткість) впливу	Ймовірність виникнення	Ризик	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1)Приймання та оцінка якості сиричних	Б – наявність та розвиток патогенних мікроорганізмів	Порушення санітарно-гігієнічних вимог персоналу Недотримання температурних режимів.	МАФАНМ не більше $1 \cdot 10^5$ КУО в 1г продукту БГКП (колі-форми), в 0,01г продукту - не допускають Патогенні мікроорганізми в т.ч. бактерії роду Сальмонела, в 25г продукту - не допускають Staphylococcus aureus, в 1 г продукту - не допускають	За вимогами ДСТУ 3718.	1	2	2	не суттєвий
	Х – наявність токсичних елементів, пестицидів, мікотоксинів, нітратів, радіонуклідів	Отримання забрудненої сировини	Токсичні елементи, мг/кг, не більше: Свинець - 0,35 Миш'як - 0,15 Кадмій - 0,1 Ртуть - 0,015 Мікотоксини, мг/кг, не більше: Афлатоксин В1 - не дозв. Афлатоксин М1 – 0,0005 Вміст антибіотиків та пестицидів в молоці не повинен перевищувати норми, передбачені МБВ № 5061 і ДСан ПіН 8.8.1.2.3.4-000-2001 радіонукліди 137Cs – 100 Бк/кг, 90Sr – 20 Бк/кг.	За вимогами ДСТУ 3718.	3	4	12	суттєвий

КРМ.ХХтаБ.1.797-03.2.1

продовження табл. 4.1.

	Ф – потрапляння сторонніх включень в фільтровану сироватку	Отримання забрудненої сировини	Не допускається	Можуть загрожувати здоров'ю споживача	1	2	2	не суттєв ий
2, 3) Підігрі в та сепару вання молока	Б – розвиток патогенних мікроорганізмів; Х – відсутні; Ф - Відсутні	Недотриман ня технологічн их режимів	Патогенні мікроорганізми в т.ч. бактерії роду Сальмонела, в 25г продукту – не допускають	За вимогами ДСТУ 3718.	2	2	4	не суттєв ий
4) Приг отуван ня суміші (внесен -ня додатк ових ком- понент ів і пере- мішува ння)	Б – розвиток патогенних мікроорганізмів; Х – відсутні; Ф - відсутні	Недотриман ня технологічн их режимів Недотриман ня рецептури	Патогенні мікроорганізми в т.ч. бактерії роду Сальмонела, в 25г продукту – не допускають	За вимогами ДСТУ 3718.	2	2	4	не суттєв ий
5) Філь труван ня	Б – розвиток патогенних мікроорганізмів; Х	Недотриман ня технологічн их режимів	Патогенні мікроорганізми в т.ч. бактерії роду Сальмонела, в 25г продукту – не допускають	За вимогами ДСТУ 3718.	2	1	2	не суттєв ий

КРМ.ХХтаБ.1.797-03.2.1

Арк.

		– відсутні;							
					продовження табл. 4.1.				
		Ф – потрапляння сторонніх включень у фільтровану суміш (уламки фільтру)	Невідповід- ність умов фільтруванн я, стану обладнання	Не допускаються	Уламки фільтру можуть пошкодити внутрішні органи при споживанні	3	3	9	суттєв ий
6)Паст е- ризація суміші	Б – виживання патогенних мікроорганізмів; Х – залишки миючих/дезінфік ую-чих засобів Ф – відсутні	Порушення режиму пастеризації  Обладнання	Патогенні мікроорганізми в т.ч. бактерії роду Сальмонела, в 25г продукту - не допускають  Не допускається	За вимогами ДСТУ 3718.	3	4	12	суттєв ий	
				При поганому митті обладнання можуть переходити в продукт	2	1	2	не суттєв ий	
7)Охол одженн я	Б – розвиток патогенних мікроорганізмів Х – потрапляння сторонніх речовин Ф -відсутні	Недотриман ня технологічн их режимів  Холодоносій	Патогенні мікроорганізми в т.ч. бактерії роду Сальмонела, в 25г продукту - не допускають  Не допускається	За вимогами ДСТУ 3718.	2	2	4	Не суттєв ий	
				При механічних пошкодженн ях холодоносія в продукт може потрапляти холодоагент	2	2	4	Не суттєв ий	

КРМ.ХХтаБ.1.797-03.2.1

продовження табл. 4.1.

8)Фасування	Б -відсутні Х – потрапляння сторонніх речовин Ф -відсутні	Холодоносій	Не допускається	При механічних пошкодженнях холодоносія в продукт може потрапляти холодоагент	2	2	4	Не суттєвий
9)Сквашування	Б – розвиток патогенних мікроорганізмів Х -відсутні Ф -відсутні	Недотримання технологічних режимів	Патогенні мікроорганізми в т.ч. бактерії роду Сальмонела, в 25г продукту - не допускають	За вимогами ДСТУ 3718.	3	2	6	не суттєвий
10)Зберігання	Б – розвиток патогенних мікроорганізмів – БГКП Х -відсутні Ф -відсутні	Недотримання технологічних режимів Вторинне забруднення	Патогенні мікроорганізми в т.ч. бактерії роду Сальмонела, в 25г продукту - не допускають  БГКП (колі-форми), в 0,01г продукту - не допускають	За вимогами ДСТУ 3718.	3	4	1 2	суттєвий

КРМ.ХХтаБ.1.797-03.2.1

Арк.

Для оцінки експозиції, необхідно встановити зв'язок між хворобами харчового походження та їх причинами (використовуючи дані державної системи епідеміологічного нагляду, а також власні дані підприємства щодо скарг споживачів, щодо випадків потрапляння небезпечних агентів у харчовий продукт на цьому підприємстві) [33].

#### **4.2.1 Визначення критичних точок контролю (ККТ)**

Блок-схема виробництва біо-кефіру з критичними точками надана на рис. 4.2.

Приймання сировини. Біологічний небезпечний чинник, а саме патогенні м/о – відповідно до епідеміологічних даних, наявність в готовому продукті може призвести при споживанні до отруєння. Отже, цей НЧ буде суттєвим.

Токсичні елементи (хімічний НЧ): свинець, кадмій, миш'як і ртуть - здатні накопичуватися в організмі людини, і тим самим призводять до негативного впливу на здоров'я, викликають тяжкі отруєння, розвиток злоякісних пухлин, мутацій та виникнення фізичних і психічних вад.

Пестициди - це хімікати, які використовуються в сільському господарстві, садівництві для боротьби зі шкідниками (шкідливими або небажаними мікроорганізмами, рослинами і тваринами). Найнебезпечнішими вважаються пестициди, зроблені з рослин, типу інсектициду піретруму. Пестициди викликають багато проблем, пов'язаних із забрудненням, оскільки при розпиленні можуть потрапляти на навколишню територію, на людей і накопичуватися в ґрунті і корисних рослинах. Ці рослини можуть споживати молочні тварини і пестициди переходитимуть в молоко, а в подальшому безпосередньо в кефір.

Мікотоксини - вторинні метаболіти, що виробляються організмами царства гриби. Вони уражують сільськогосподарські культури, що використовують в якості кормів для молочних корів. Мікотоксини, зокрема афлатоксини В1 і М1, можуть мати різний вплив на здоров'я тварин та людей від відомих хворіб та пригнічення деяких функцій організму до смерті. Крім того мікотоксини можуть виступати сильними подразниками та алергенами.

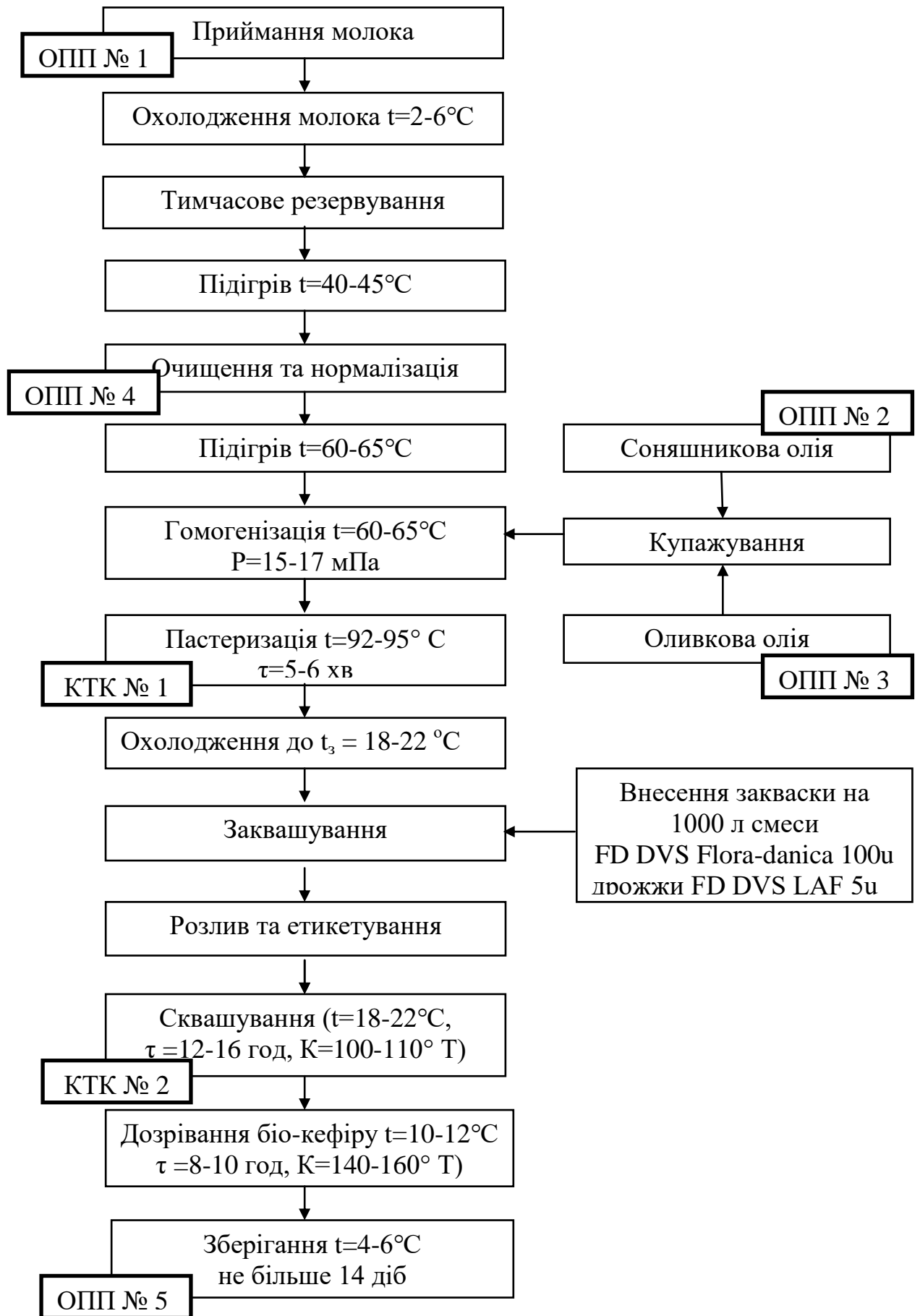


Рис. 4.2. Векторна схема виробництва біо-кефіру з указанням ККТ та ОПП

Радіоактивні речовини (хімічний небезпечний чинник), які потрапили в навколишнє середовище під час аварії на ЧАЕС, представлені ізотопами з доволі великим періодом напіврозпаду. Радіонукліди цезію-137 та стронцію-90 знаходяться в глибинному шарі землі та через коріння потрапляють в рослини, якими потім харчуються молочні тварини. Через молочну сировину радіоактивні речовини можуть надходити в готовий продукт, а вже потім в організм людини. Оскільки, сировина, що контактує з продуктом, поступає від різних постачальників, то є ризик, що зона, з якої ця сировина поступає на підприємство, знаходиться близько біля великих автомагістралей та підприємств важкої промисловості, також ця зона може бути з підвищеним радіаційним фоном, тому вміст токсичних елементів може перевищувати норми, і операцію «приймання сировини» ми розглядаємо з точки зору хімічних небезпечних чинників (токсичні елементи, радіонукліди) як ОПП №1. Оскільки ці НЧ є суттєвими, то обов'язково потрібно вживати такі заходи керування, як контроль постачальника, щоб визначити чи доброякісна ця сировина, що поступає на підприємство для переробки; також сировина повинна супроводжуватися спеціальною документацією, де вказується місце її походження і якщо є якісь підозри щодо безпечності місцевості, звідки вона постачається на підприємство, то проводять додаткові мікробіологічні дослідження.

До фізичних небезпечних чинників можна віднести наявність сторонніх включень. Вони можуть негативно відзначитися на якості та безпеці готової продукції. Операція сепарування молока значно знижує кількість фізичних небезпечних чинників. Тому цей НЧ не є суттєвим.

Підготовка сировини. Під час підготовки сировини при недотриманні технологічних режимів та санітарно-гігієнічних вимог в сировині може розвиватися патогенна мікрофлора, в тому числі бактерії роду Сальмонела (біологічний НЧ), але цей НЧ не є суттєвим, оскільки суміш проходить пастеризацію. Хімічні НЧ під час цього процесу відсутні, бо ми не прийматимемо сировину з їх наявністю. Фізичні небезпечні чинники також контролюються ще на етапі приймання сировини, отже їх наявність при

підготовці сировини не можлива.

Нормалізація суміші (внесення додаткових компонентів і перемішування). На етапі приготування суміші до неї переходять всі НЧ з етапу підготовки сировини, а отже лише біологічний чинник (розвиток патогенної мікрофлори при недотриманні технологічних режимів та санітарно-гігієнічних вимог). На цьому етапі можливе забруднення суміші холодоагентом, що є отруйною речовиною (хімічний небезпечний чинник). Це відбувається при механічних пошкодженнях холодоносія. Але оскільки вірогідність пошкодження холодоносія неймовірно мала, то цей НЧ не є суттєвим, але контроль цілісності холодоносія є обов'язковим. Отже, заходами керування є процес пастеризації в подальшому і згаданий вище контроль холодоносія.

Очищення суміші. Під час фільтрування суміші до неї можуть потрапити уламки фільтру (фізичний небезпечний чинник), які можуть зашкодити споживачу, спричиняючи задуху, порізи, ушкодження ротової порожнини або інші шкідливі наслідки для здоров'я. Тому цей НЧ є суттєвим і входить в ОПП (операційна програма передумов) на цій стадії обов'язкові такі заходи керування, як: контроль стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, технічного обслуговування обладнання, калібрування, а також заходів щодо захисту харчових продуктів від сторонніх домішок (уламків фільтру). В процесі фільтрування можуть розвиватися патогенні м/о (біологічний НЧ), але вони знищуватимуться на етапі пастеризації суміші, отже цей НЧ не є суттєвим. Під час фільтрування хімічні небезпечні чинники відсутні.

Пастеризація суміші. При порушенні технологічних режимів в суміші можуть залишатися патогенні мікроорганізми (біологічний НЧ), наявність цього небезпечного чинника в готовому продукті може призвести при споживанні до отруєння, тому він вважається суттєвим і є КТК № 1 і потребує заходів керування. Тому під час пастеризації заходом керування являється постійний контроль температури.

Охолодження. Під час цієї операції можливий розвиток патогенної мікрофлори при порушенні температурних режимів охолодження, але оскільки

процес операції не займає багато часу, то патогенна мікрофлора не встигає розвиватися. Отже цей НЧ не є суттєвим, але контроль температури обов'язковий. На цьому етапі можливе забруднення суміші холодоагентом, що є отруйною речовиною (хімічний небезпечний чинник). Це відбувається при механічних пошкодженнях холодоносія. Але оскільки вірогідність пошкодження холодоносія неймовірно мала, то цей НЧ не є суттєвим, але контроль цілісності холодоносія є обов'язковим.

Фасування. Під час цього процесу відсутні небезпечні чинники.

Сквашування. Під час цієї операції можливе потенційне виживання патогенних м/о в результаті недотримання режимів пастеризації і подальшої операції – зберігання. Під час цієї операції можливий розвиток патогенної мікрофлори при порушенні температурних режимів гелеутворення, оскільки процес операції займає багато часу, то патогенна мікрофлора може встигнути розвиватися, цей НЧ є суттєвим і визначається як КТК № 2. Потребує заходів керування. Тому під час сквашування заходом керування являється постійний контроль температури.

Зберігання. При зберіганні біо-кефіру в неналежних температурних умовах (при знижених температурах) можуть розвиватися небажані м/о (вторинне забруднення), що можуть спричинити отруєння при споживанні. Цей НЧ є суттєвим, а отже, це ОПП № 4 і потребує заходів керування – контролю підтримання температур при зберіганні.

Для вибору КТК було застосовувано «дерево рішень» [30].

Визначення КТК та розподіл заходів керування за категоріями наведений в табл. 4.2.

Згідно даної таблиці критичними точками керування будуть такі процеси, як: пастеризація нормалізованої суміші, сквашування суміші. Операційними програмами передумов – приймання та оцінка якості всіх видів сировини, очищення молока та зберігання готового продукту.

Таблиця 4.2. – Протокол розподілу заходів керування за категоріями

№ на назва стадії	НЧ, зниження якого є суттєвим	Заходи керування та їх комбінації	Чи існують на цій стадії заходи керування ідентифікованим НЧ? (Ні-змініти процес)	Чи є на подальших стадіях заходи керування?	Чи можливо установити показник його критичні межі для здійснення моніторингу? (Ні-віднести до ОПП)	Чи можливо установлення адекватних систем моніторингу для своєчасного виконання коригувальних дій?	Розподілення за категоріями	
							О П П	П л а н Н А С С Р
1)Пр ийма ння та оцінк а якост і сиро	X – наявність токсичних елементів (свинець, кадмій, миш'як, ртуть), пестицидів (піретрум), мікотоксинів (афлотоксини В1 і М1), нітратів, радіонуклідів	Контроль постачальників, зберігання і транспортування та здоров'я та гігієни персоналу	Так	Ні	Так			+

КРМ.ХХтаЕ.1.797-03.2.1

вини

( Cs-137, Sr-90)

Продовження таблиці 4.2

5)Очищення	Ф – Уламки фільтру	ПП щодо стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, а також заходів щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок	Так	Ні	Ні		+	
6)Пастеризація суміші	Б – виживання патогенних мікроорганізмів (сальмонела)	Перевірка температури в пастеризаторі. Процедура щодо контролю належних умов виробництва	Так	Так				+
б)Сквашування	Б – виживання патогенних мікроорганізмів (сальмонела)	Перевірка температури в процесі сквашування. Процедура щодо контролю належних умов виробництва	Так	Так				+
10)Зберігання	Б – розвиток патогенних мікроорганізмів (сальмонела)	Дотримання технологічних режимів	Так	Ні	Так	Так		+

про

КРМ.ХХтаЕ.1.797-03.2.1

Арж.

На етапі проведення небезпечних чинників, згідно з рекомендаціями Комісії з Кодексу Аліментаріус, відзначають запобіжні заходи, які є в технологічній схемі виробництва і які спрямовані на усунення небезпечного чинника або зниження його до прийнятого рівня [33].

Заходи керування, які стосуються конкретного продукту та його технології, за умови їх високої результативності, долучають до НАССР-плану. В цих заходах керування можливо встановити критичну межу. Ця межа надає принципову можливість управління процесом з точки зору його безпечності та вказує на необхідність виконання коригувальних дій при виході реальної ситуації за показником, що контролюється, за критичні межі.

#### **4.2.2. Оформлення НАССР-плану та плану-ОПП**

НАССР-група має визначити, які з елементів маршруту технічного контролю відповідних «Інструкцій з технічного контролю процесу виробництва» мають бути враховані в НАССР-плані або плані ОПП (тобто, які з наданих у вищевказаних документах стосуються безпечності та актуальні в умовах підприємства) і врахувати надану інформацію.

Для НАССР-групи галузеві інструкції мають бути базою та допомогою при складанні НАССР-плану та плану ОПП, тому що ці документи є результатом багаторічної плідної праці науковців та практиків нашої країни, але найновіші здобутки щодо автоматизації методів контролю та ін. можуть дозволити НАССР-групі переглянути можливості проведення моніторингу, і, як наслідок, визначення нових КТК, не передбачених Інструкціями. Використання групою НАССР сучасних наукових знань дозволить застосовувати більш прогресивні методи управління безпечністю в процесі виробництва, використовувати нові науково-обґрунтовані критичні межі [33].

Згідно ДСТУ ISO 22000:2007, НАССР-план та задокументовані операційні програми-передумови оформлено у вигляді окремих таблиць згідно з вимогами до необхідної інформації [30].

НАССР-план надано в табл. 4.3., план ОПП – в табл. 4.4.

Таблиця 4.3.– План НАССР

Назва продукту: Біо-кефір термостатним способом

Метод зберігання та дистриб'юції: малим оптом на складі

Використання та споживачі: продукт готовий до споживання; без обмежень, крім уразливих груп споживачів

КТК	Суттєві НЧ	Критична межа	Моніторинг				Коригувальна дія	Записи	Перевірка
			Що	Як	Як часто	Хто			
6)Пастеризація суміші –КТК № 1	Б – виживання патогенних мікроорганізмів (сальмонелла)	Температура не нижче ніж +80°C, мінімальна витримка 15 с	Температура та час пастеризації	Автоматична реєстрація (термограф) Візуально за показникам и термограм и	Постійно Кожні 15 хвилин	Майстер апаратної дільниці	- автоматично призупиняється процес пастеризації - налагодження пастеризаційного апарату - повідомлення керівників - повторна пастеризація - відправлення на мікробіологічний контроль	Термограми Журнал моніторингу Журнал перевірки пастеризаційних установок Журнали мікробіологічного контролю	Лаборант щоденно, головний інженер 1 раз в місяць
10)Сквашування - КТК № 2	Б -розвиток патогенних мікроорганізмів – БГКП	Температура не вище ніж 18-22°C Вторинне забруднення	Температура та час сквашування	За допомогою контактного термометра	Під час сквашування температур не вище – 18-22°C.	Лаборант виробничої лабораторії	- проводиться ізоляція продукції - відправлення на мікробіологічне дослідження	Лабораторний журнал моніторингу Журнали мікробіологічного контролю	Лаборант щоденно

КРМ.ХХтаЕ.1.797-03.2.1

При моніторингу КТК № 1 на етапі пастеризації кожні 15 хвилин візуально за показниками термограми контролюється температура процесу майстром апаратної дільниці. В разі виявлення порушень автоматично призупиняється процес пастеризації, закріплюється трубопровід, поки рівень температури не буде поновлено, суміш направляється на повторну пастеризацію. Мікробіологічний контроль партії продукції, яка вироблялась під час відхилення КТК №2 від критичних меж. Проводиться перевірка роботи пристрою для контролю та реєстрації температури, зворотного клапану. Якщо необхідно, то проводиться ремонт, відновлення контролю та розпочинається зупинений процес. Проводиться перевірка тиску пастеризованої суміші в секції регенерації, який повинен бути вище ніж не пастеризованої суміші, а в секції пастеризації вище, ніж тиск гарячої води. Перевіряється відсутність протікання через прокладки в пластинах установки. Негайно: повідомити майстра апаратної дільниці, начальника виробничої лабораторії для проведення подальших коригувальних дій. Всі дії записуються в журнал моніторингу, журнал перевірки пастеризаційних установок, журнали мікробіологічного контролю та температура на термограмі.

При моніторингу КТК № 2 лаборантом контролюється температура за допомогою контактного термометра процесу сквашування. При порушеннях проводиться ізоляція продукції. Після чого проводиться повторне вимірювання температури отриманого згустку лаборантом виробничої лабораторії. За необхідності продукція, яка контролювалась в цей час, відслідковується та утримується до одержання результатів мікробіологічних досліджень. Перевіряється справність метрологічних засобів та обладнання, після виявлення причин відхилення приймаються запобігальні заходи (наприклад, якщо причина в не справності обладнання, то програма планово- попереджувального ремонту буде переглянута). Всі дані записуються в лабораторний журнал моніторингу.

Таблиця 4.4. – план ОПП

Операція	Суттєві НЧ	Захід керування	Процедура моніторингу				Коригувальна дія	Записи	Перевірка
			Що	Як	Як часто	Хто			
Приймання та оцінка якості сировини – ОПП № 1, № 2 та № 3	X – наявність токсичних елементів в пестицидів, мікотоксинів, нітратів, радіонуклідів	ПП щодо стану сировини, наявності супровідних документів та відповідності НД	Супровідні документи	Перевіряючи на відповідність і зміст документів на відповідність вимогам НД	Кожна партія	Лаборант	Не приймати сировину	Журнал моніторингу перевірки сировини журнал взірної	Завізуавіз лабораторією щоденно
Очищення ОПП № 4	Фуламки фільтру	ПП щодо стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, тех.обслуговування обладнання, калібрування, а також заходів щодо захисту харч.продуктів від забруднення та сторонніх домішок	Цілісність фільтру	Візуально	Позакінченню технологічного процесу	Оператор	Проводиться заміна фільтру та повторне фільтрування. Інформується майстер цільниці. Проводиться тестування фільтрів.	Журнал моніторингу	Майстер цільниці щоденно
10)Зберігання - ОПП № 5	Б-розвиток патогенних мікроорганізмів – БГКП	ПП щодо контролю процесу зберігання продукції	Температура за час зберігання	За допомогою контактного термометра	Під час зберігання температура продукту не вище – 4-6°С.	Лаборант виробничої лабораторії	проводиться ізоляція продукції відправлення на мікробіологічне дослідження	Журнал моніторингу вихідного контролю	Завізуавіз лабораторією щоденно

При моніторингу ОПП №1, ОПП № 2 та ОПП № 3 на етапі приймання всіх видів сировини з кожною новою партією в обов'язковому порядку перевіряються супровідні документи сировини (їх наявність та зміст), а також лаборант перевіряє відповідність сировини цим супровідним документам. Якщо виявлені якісь суттєві невідповідності, то сировину не приймають.

На стадії очищення ОПП № 4 оператор візуально перевіряє цілісність фільтру і якщо знайдено пошкодження, то він сповіщає про це майстру дільниці, який щоденно сам повинен контролювати цей процес і записувати спостереження в журнал моніторингу цієї операції.

При моніторингу ОПП № 5 лаборантом контролюється температура за допомогою контактного термометра вже готового продукту. При порушеннях проводиться ізоляція продукції. Після чого проводиться повторне вимірювання температури кефіру лаборантом виробничої лабораторії. За необхідності продукція, яка контролювалась в цей час, відслідковується та утримується до одержання результатів мікробіологічних досліджень. Перевіряється справність метрологічних засобів та обладнання, після виявлення причин відхилення приймаються запобігаючі заходи (наприклад, якщо причина в не справності обладнання, то програма планово- попереджувального ремонту буде переглянута). Всі дані записуються в лабораторний журнал моніторингу.

## РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

### 5.1. Охорона праці

Підприємства молочної промисловості характеризуються досить складним технологічним устаткуванням, фізико-хімічними процесами і важкими умовами праці. Використовуються автоматичні лінії великої потужності, фасувальні автомати, апарати, що працюють під тиском і ін.

Відповідно до ГОСТ 12.0.003-74. «Основні небезпечні і шкідливі виробничі фактори на підприємствах молочної промисловості» на молочних підприємствах можна виділити наступні небезпечні і шкідливі виробничі фактори.

#### Група фізичних факторів

- машини, що рухаються, і механізми (автомобільний транспорт, автоматичні і електропогрузчики, візки);
- рухливі частини виробничого устаткування (конвеєрні лінії, приводи, сепаратори, насоси і ін);
- вироби, що пересуваються, матеріали, заготівлі;
- підвищена або знижена температура повітря робочої зони (холодильні камери);
- підвищений рівень шуму на робочому місці (транспортери);
- підвищений рівень вібрації (сепаратори, ескимогенератори);
- підвищена вологість повітря (мийні);
- знижена вологість повітря;
- підвищена температура поверхні устаткування (пастеризаційно-охолоджувальні установки);
- знижена температура поверхні устаткування (пластинчастий охолоджувач;
- підвищене значення напруги в електричному ланцюзі, замикання якого може відбутися через тіло людини;
- відсутність або недостатня кількість природного світла (холодильники, виробничі корпуси);

- недостатня освітленість робочої зони (підготовчі відділення);
- гострі крайки і шорсткість на поверхні інструментів і устаткування (тарілки сепараторів);
- розташування робочого місця на значній висоті щодо поверхні землі або підлоги (резервуари для збереження молока; ванни для складання сумішей);
- конструкції, що руйнуються, (пастеризаційно-охолоджувальні установки і ін.);
- устаткування, що працює під тиском (гомогенізатори).

### **Група хімічних факторів**

За характером впливу на організм людини:

- токсичні (речовини, що виділяються при термозварюванні пакетів із плівкових матеріалів);
- дратівні (їдкий натр, хлорне вапно);
- канцерогенні.

За шляхом проникнення в організм людини через:

- органи дихання;
- шкірні покриви і слизові оболонки.

При неправильному користуванні хімічними речовинами (кислотами, лугами, хлорним вапном, аміаком) можуть виникати опіки, роздратування шкіри і слизових оболонок.

### **Група біологічних факторів**

Патогенні мікроорганізми і продукти їхньої життєдіяльності, що викликають такі захворювання як бруцельоз, туберкульоз, сальмонельоз, сказ, сибірська виразка, ящур, сап.

Патогенні мікроорганізми можуть розвиватися на поверхні технологічного устаткування, якщо воно недостатньо ретельно миється і дезінфікується, тому що молоко і молочні продукти є гарним живильним середовищем для їхнього розвитку. Потрапляючи в організм людини, патогенні мікроорганізми викликають інфекції і харчові отруєння. Велика частина харчових отруєнь (85-90 %) відноситься до отруєнь бактеріального походження.

Вони характеризуються гострими шлунково-кишковими розладами, підвищенням температури тіла, появою блювоти і можуть привести, навіть, до летального результату.

Появу токсикоінфекцій викликають сальмонели. Вони відносяться до нетерmostійких мікроорганізмів, тому можуть зберігатися тільки в продуктах, що не пройшли теплову обробку або внаслідок повторного забруднення з устаткування після термообробки.

Умовно-патогенні мікроорганізми – бактерії групи кишкових паличок, МА і ФАМ – розмножуючись в молочних продуктах, можуть надобувати патогенні властивості.

### **Група психофізіологічних факторів**

- фізичні перевантаження (лінії по фасуванню готової продукції);
- монотонність праці.

Фізичні перевантаження і монотонність праці характерні для всіх операцій, зв'язаних з фасуванням продуктів.

### **Заходи щодо усунення або зниження впливу небезпечних і шкідливих виробничих факторів**

Сировина на молочні підприємства доставляється автомолцистернами. Тара й основні матеріали завозяться за допомогою вантажного транспорту, відвантаження продукції також здійснюється вантажним транспортом. Крім того, по території підприємства пересувається легковий транспорт. Усі перераховані вище засоби пересування відносяться до машин, що рухаються, зіткнення людини з якими може привести до виникнення травм або позбавленню життя. На території підприємства відсутнє перетинання вантажних і людських потоків, що найбільш повно відповідає правилам техніки безпеки. Для забезпечення безпечного руху транспорту по території підприємства передбачені проїзди шириною більш 3,5 м при однобічному русі.

При обслуговуванні транспортерів, що подають продукцію до складу готової продукції може відбутися затягування людей бічними поверхнями

транспортера. Для попередження цього транспортери мають огороження висотою 0,1 м. Пускові пристрої розміщені безпосередньо біля робочого місця. Кнопка «Стоп» розміщена через кожні 5 м. При проході транспортерів через стіну вони обладнані звуковою і світловою сигналізацією. Через транспортери передбачені перехідні містки, ширина яких складає 1,0 м.

Для безпечної експлуатації устаткування його рухливі частини накривають кожухами; проходи для обслуговування і ремонту устаткування передбачають мінімум 0,5 м (якщо в цих місцях не рухаються люди) і 0,8 м (з урахуванням однобічного проходу).

За допомогою вентиляційної камери у виробничих цехах підтримуються визначені температура, відносна вологість повітря і швидкість руху повітря відповідно до санітарних норм для забезпечення необхідного мікроклімату, що сприяє підвищенню продуктивності праці і поліпшенню самопочуття робітників.

На молочних підприємствах передбачена СІР-мийка устаткування, що попереджає попадання миючих і дезинфікуючих засобів на шкіру і слизові оболонки робітників, які миють устаткування. При необхідності ручної мийки (при мийці пластинчастих пастеризаторів, сепараторів, гомогенізаторів, резервуарів) робітники обов'язково повинні бути забезпечені спецодягом: білим халатом, однобортним на гудзиках, головним убором (косинкою або чепчиком), фартухами, чоботями і гумовими рукавичками.

У лабораторії заводу хімічні реактиви зберігаються в спеціальному посуді з притертими пробками і відповідними написами. Робота з отруйними речовинами проводиться тільки у витяжних шафах, при роботі з лугами, кислотами й іншими їдкими речовинами передбачені гумові рукавички й автоматичні піпетки.

При готуванні розчинів хлорного вапна необхідно користуватися протигазами. При розливі кислот і лугів обов'язково користуються гумовими рукавичками, фартухами, чоботями і захисними окулярами.

Для зниження фізичних перевантажень після розширення механізовані процеси розфасовки продукції і подачі всіх готових продуктів до холодильної камери.

Для зниження монотонності праці варто організувати короткочасні перерви в роботі через 2-2,5 години безперервної праці. Для цього у виробничому корпусі передбачена кімната відпочинку.

Безпечні умови праці на підприємстві забезпечуються за рахунок режимів роботи технологічних процесів. Усунення або зниження впливу на працівників небезпечних і шкідливих факторів досягається за рахунок:

- погодженості операцій технологічних процесів, що виключають можливість виникнення небезпечних і шкідливих виробничих факторів;
- рівномірної подачі сировини і передачі його на подальшу обробку;
- системи контролю і керування технологічним процесом, що забезпечує захист працівників і аварійне відключення виробничого устаткування, унаслідок порушення режиму роботи;
- ефективної роботи витяжних пристроїв;
- виключення можливості виникнення вибухо- і пожежонебезпеки;
- мір захисту при експлуатації електроустаткування;
- максимальної механізації (автоматизації) виробничих процесів;
- заміни технологічних процесів, пов'язаних з виникненням небезпечних і шкідливих факторів, процесами, де вони відсутні або зведені до мінімуму;
- розміщення устаткування з обліком його шумових характеристик;
- теплоізоляції гарячих поверхонь технологічного устаткування і трубопроводів;
- герметизації;
- пристроїв для стоків промивних вод;
- можливості застосування необхідних засобів індивідуального і колективного захисту від впливу небезпечних і шкідливих виробничих факторів;
- режиму праці і відпочинку;

- зниження фізичного навантаження до припустимої.

### **Лабораторія**

Безпека робіт в лабораторіях мікробіологічного профілю (далі лабораторії) повинна забезпечуватися відповідно до вимог ГОСТ 12.3.00275, 12.1.008-76. ДСП №9.9.5.035.99, цих правил та інших чинних нормативних актів.

При роботі з культурами мікроорганізмів, та в усіх інших випадках, пов'язаних з їх зберіганням і рухом в межах та поза межами лабораторії, працівники повинні керуватися "Положенням про порядок обліку, зберігання, обігу, відпуску і пересилки культур бактерій, вірусів, рикетсій, грибів, найпростіших, мікоплазм, бактерійних токсинів".

Дозволяється проведення одночасної роботи з різними видами збудників в одній бактеріологічній кімнаті, якщо це викликано виробничою необхідністю, при цьому біологічна безпека забезпечується виконанням вимог, що пред'являються до роботи з найбільш небезпечним видом.

На ємностях з культурами (посівами), повинні бути чітко написані назва культури (матеріалу), реєстраційний номер, дата посіву або пересіву. Забороняється залишати після закінчення роботи на відкритих місцях або в не опечатаних сховищах незафіксовані мазки, об'єктів з посівами та інші об'єкти, які вміщують біологічний матеріал. Дозволяється залишати на столах і в боксах безпеки посуд підписану, але не засіяну, зробивши відповідну відмітку.

Всі заражені матеріали, зразки та культури, повинні бути знезаражені перед видаленням з лабораторії.

У кожній лабораторії наказом керівника установи призначається особа, відповідальна за облік, зберігання та знезараження культур мікроорганізмів.

Персонал лабораторій забезпечується медичними халатами, шапочками, змінним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту, залежно від характеру робіт які виконуються, згідно діючих галузевих норм. Спеціальний одяг, взуття та інші засоби індивідуального захисту повинні відповідати характеру та умовам роботи, забезпечувати безпеку праці, підбиратися індивідуально для кожного працівника, закріплюватися за ним і зберігатися окремо від особистого

одягу. Зміна робочого одягу повинна проводитися в міру забруднення, але не рідше, ніж 1 раз на тиждень.

Персонал лабораторії зобов'язаний:

- знати і виконувати вимоги нормативно правових актів охорони праці, даних правил, інструкцій, охорони праці, експлуатації обладнання;
- використовувати засоби колективного та індивідуального захисту;
- виконувати вимоги з охорони праці, передбачені колективним договором (трудовою угодою) та правилами внутрішнього трудового розпорядку установи, проходити в установленому порядку медичні обстеження.

### **Санітарні правила**

Входи у виробничі приміщення підприємств повинні бути обладнані шкребками, фатами або металевими сітками для очищення взуття від бруду і дезінфікуючими килимками.

Всі внутріщехові водопровідні, каналізаційні, парові, газові труби для зовнішнього відмінності повинні бути пофарбовані в умовні кольори.

Для дотримання чистоти у виробничих приміщеннях встановлюють металеві або педальні бачки з кришками, а також корзини з полімерних матеріалів для збору санітарної браку та сміття. Бачки і корзини повинні щоденно очищатися, промиватися і дезінфікуватися дезінфікуючими засобами, дозволеними до застосування в харчовій промисловості Міністерством охорони здоров'я України.

Близько робочих місць поблизу технологічного обладнання вивішують попереджувальні написи, графіки мийки, дезінфекції обладнання.

В планах роботи підприємства передбачати не рідше одного разу на місяць санітарні дні для проведення генерального прибирання та дезінфекції всіх приміщень, обладнання, інвентарю та необхідного поточного ремонту. Графік проведення санітарних днів погоджується з територіальними санітарно епідеміологічними службами.

Для організації та проведення санітарного дня на кожному підприємстві створюється санітарна комісія у складі осіб з інженерно-технічних працівників,

працівників лабораторії. Перед проведенням санітарного дня комісія встановлює обсяг робіт, які необхідно виконати, і потім перевіряє їх виконання.

За своєчасне і якісне проведення миття та профілактичної дезінфекції несе відповідальність начальник цеху (майстер), а також фахівець лабораторії підприємства, призначений наказом директора, закріплений за даними цехом, який здійснює контроль за правильністю виконання дезінфекції і визначає необхідність її проведення.

Щоденний контроль санітарного стану приміщень, обладнання, інвентарю, робочих місць, здійснює лабораторна служба підприємства.

Внутрішню поверхню віконного і літтарного скла, рами протирають і промивають не рідше за один раз на місяць. Із зовнішнього стор. рідше двох разів на рік, а в теплу пору року - у міру забруднення. Електроосвітлювальну арматуру в міру забруднення, але не рідше одного н а місяць, повинен протирати спеціально навчений персонал.

Прибирання підлоги у виробничих приміщеннях повинна проводитися в процесі роботи і по закінченні зміни. В цехах, де за умовами виробничих процесів підлога забруднюється жиром, її слід промивати гарячим мильно лужним розчином або іншими мийними знежирюючими речовинами, дозволеними Міністерством охорони здоров'я України, а потім дезінфікувати. Після промивання і дезінфекції підлоги вода повинна бути видалена, підлогу слід підтримувати в сухому стані.

Трапи, умивальники, раковини, урни, ретельно очищають, промивають і дезінфікують по мірі забруднення і після закінчення роботи кожної зміни дезінфікуючими засобами, дозволеними до застосування в харчовій промисловості Міністерством охорони здоров'я України.

Сходинок сходів промивають по мірі їх забруднення, але не рідше одного разу на добу. Перила щоденно ретельно протирають вологою тканиною і дезінфікують дозволеним до застосування дезінфікуючим засобом.

При вході в побутові приміщення повинен бути килимок, який кожну зміну змочують дезінфікуючим засобом, дозволеним до використання на харчових підприємствах Міністерством охорони здоров'я України.

При кожному прибиранні в туалеті (2-3 рази на день) окремою тканиною, змоченою дезінфікуючим засобом, дозволеним до застосування, вентиля водопровідних кранів, а також ручки і клямки дверей, спускові ручки та інші поверхні, яких торкаються руки людини при відвідуванні туалету. Унітази у міру забруднення очищають від нашарування солей засобами, дозволеними Міністерством охорони здоров'я України, і промивають водою.

Перед входом в туалет повинен бути килимок, який необхідно зволожувати 2-3 рази за зміну дозволеним Міністерством охорони здоров'я України дезінфікуючим засобом. Контроль ефективності періодично здійснює лабораторія підприємства.

Для зберігання прибирального інвентарю, миючих засобів передбачена комора прибирального інвентарю.

Побутові приміщення організовані за типом санпропускника. Для персоналу передбачені: побутові приміщення, санвузли, душові. Побутові приміщення оснащені шафками для одягу стільцями, на другому поверсі передбачена кімната прийому їжі оснащена столами, стільцями, електрочайником, холодильником.

Планування приміщень відповідно до діючих норм.

Технічні рішення враховують оптимальний режим для працюючого персоналу. Всі санітарні прилади укомплектовані апаратурою. Всі електророзетки і електроприлади обладнані пристроями захисного відключення. На шляхах евакуації стіни і стеля оброблені вогнетривкими і вогнестійкими матеріалами.

Опалення забезпечує нормальну температуру повітря в приміщеннях. Витяжна вентиляція забезпечує комфортні умови в усі пори року.

### **Електробезпека**

Всі електроприлади повинні знаходитися під постійним наглядом електротехнічного персоналу.

Електрообладнання та електроприлади при напрузі більше 42v, а також те, яке може виявитися під напругою, повинно бути надійно заземлено і до нього повинен бути вільний доступ, на підлозі перед кожним електроприладом повинен бути гумовий килимок. Електроплитки та інші нагрівальні прилади встановлюють на підставках з теплоізоляційного матеріалу, біля кожного електроприладу, повинна бути інструкція по експлуатації з коротким описом приладу, перед використанням електроприладів ретельно перевіряють їх справність. Про всі виявлені дефекти ізоляції електроприводів, несправності апаратів, штепсельних вилок, розеток, заземлення, захисту, тощо негайно повідомляють адміністрацію при припинення подачі електроенергії, пошкодженні заземлення або ізоляції електропроводів, появі іскор і вогню між проводами або в електроприладах їх негайно відключають від електромережі.

Залишаючи приміщення лабораторії, необхідно переконатися, що всі електроприлади відключені від електромережі. Заходи з попередження виникнення зарядів статичної електрики здійснюються відповідно з правилами захисту від статичної електрики.

Персонал повинен бути попереджений про небезпеку наступних явищ - мокрі або вологі поверхні біля електрообладнання, довгий незакріпленій електричний шнур, неякісна (порушена) ізоляція кабелів, перевантаження електромережі при застосуванні трійників, обладнання, яке іскрить, поряд з легкогорючими рідинами и парами, несправностей обладнання, які включені.

З метою попередження електротравм забороняється: порушувати правила користування і працювати з несправними електричними приладами; торкатися руками або металевими предметами корпусів електрообладнання і оголених проводів; зберігати біля електроприладів легкозаймисті матеріали, захаращувати підходи до електричних приладів; переносити увімкнені прилади та залишати їх без нагляду; гасити пожежу в електроприладах водою, хімічними пінними вогнегасниками; працювати поблизу відкритих струмопровідних частин електроприладів; у вологих приміщеннях з електроприладами напругою вище 42V.

## 5.2. Охорона навколишнього середовища

Охорона навколишнього середовища є одною з найважливіших проблем у даний час. Інтенсивний розвиток харчової промисловості загострив проблему охорони навколишнього середовища від промислових забруднень.

Основними джерелами забруднення повітряного басейну в молочній промисловості є відділення миття устаткування і котельня. Основними шкідливими речовинами, що викидаються в атмосферу є: пари лугів і кислот, окису азоту, двоокис сірки, окисли вуглецю. У ремонтно-механічних майстернях – пил металевий.

Заходи щодо захисту повітряного басейну містять комплекс захисних заходів для попередження забруднень атмосфери викидами підприємства і містять у собі: архітектурно-планувальні розсіювання викидів через високий димар, очищення вентиляційного повітря, димових і технологічних газів перед викидом в атмосферу, контроль забруднення атмосфери викидами підприємства.

До мір планувального характеру відносяться наступні:

- вибір під забудову добре провітрюваних схилів, вільних від явищ інверсії забруднень у приземному шарі;
- правильне взаєморозташування джерел викидів і житлових зон з урахуванням напрямку пануючих вітрів і їхньої повторюваності;
- раціональне взаєморозташування виробничих цехів і будинків основних і допоміжних виробництв, створення санітарно-захисних зон між джерелами викидів і жилою забудовою.

В результаті розсіювання викидів через високий димар відбувається зниження максимально можливої концентрації речовин у приземному шарі атмосфери і видаленні зони максимального забруднення. Однак змінюється тільки концентрація в приземному шарі і зона максимального забруднення, а загальна кількість забруднень, що надходять в атмосферу не знижується.

Попереднє очищення вентиляційного повітря і газів на підприємстві виробляються в газопилоочисних установках і апаратах, при цьому відбувається витяг і нейтралізація шкідливих речовин у викиді.

Основним заходом щодо захисту повітряного басейну від викидів котельні є організація повного згоряння палива в результаті поліпшення процесу горіння, автоматизації і контролю процесу.

Очищення стічних вод здійснюється в залежності від місцевих умов з урахуванням можливого використання очищених стічних вод для промислових і сільськогосподарських потреб. На підприємствах застосовується механічний спосіб очищення стічних вод, скидання очищених стічних вод здійснюється в міську каналізацію.

## РОЗДІЛ 6. ІНВЕСТИЦІЙНА ПРИВАБЛИВІСТЬ РОЗРОБКИ

6.1. Аналіз ринку

6.2. Визначення додаткового обсягу реалізації

6.3. Визначення інноваційного бюджету та інвестицій у виробництво

### 6.1. Аналіз ринку.

За останні роки ринок молочних продуктів поповнився біо- та біфідо-продуктами, які корисні при комплексному лікуванні хронічних захворювань кишково-шлункового тракту, прийомі антибіотиків та інших лікувальних препаратів, а при різних видах інфекційних захворювань просто необхідні. Вони є постачальником дефіцитних при таких станах білків, кальцію, лактози.

На даний момент ринок біо- та біфідопродуктів достаньно широкий і купити їх можна в будь-якому супермаркеті.

Всі існуючі біо- та біфідопродукти зазвичай відрізняються вибором заквасочних культур, які використовуються при виробництві даного виду продукту.

У таблиці 6.1 буде наведений асортимент біо-кефіру, що виробляється в Україні.

Таблиця 6.1 - Асортимент біо-кефіру в Україні

Назва продукту	Виробник	Ціна (грн)
Біо-кефір «Яготинське»	Яготинський молочний комбінат	35,90
Біо-кефір «Молокія»	Тернопільський маслозавод	34,79
Біо-кефір «Галичина»	Радехівський молочний завод	52,00
Біо-кефір Слов'яночка»	ВАТ «Вімм-Біль-Данн Україна»	46,51
Біо-кефір «Біла лінія»	Білоцерківський молочний комбінат	42,34
Біо-кефір «Ферма»	Компанія «ТЕРРА ФУД»	49,38

Ціни на біо-кефір коливаються від 34,79 до 52,00 гривень за 1 л продукту.

## 6.2 Визначення додаткового обсягу реалізації і прибутку

Обсяги реалізації біо-кефіру складають:

$$РП_1 = \Pi_1 \times \text{Ц}_1$$

де  $\Pi_1$  – обсяг виробництва (приріст обсягу виробництва) та реалізації продукції у натуральному виразі, т/рік;

$\text{Ц}_1$  – ціна на продукцію (без НДС), грн/рік.

$$РП_1 = 5 \times 25800000 = 129000 \text{ тис.грн/рік.}$$

*Визначення прибутку від реалізації продукції*

На початковій стадії інноваційного процесу прибуток визначають, виходячи з заданої експертної рентабельності продукції за формулою:

$$\Pi = \sum_i \frac{РП_{npi} \times P_{npi}}{100 + P_{npi}}$$

де  $РП_{npi}$  – обсяги реалізації і-го виду (асортименту) продукції за цінами підприємства;

$P_{npi}$  – рентабельність і-го виду продукції (асортименту), %.

Рентабельність продукту складає  $P_{np}$  10%.

Тоді прибуток від реалізації складає:

$$\Pi_{np1} = 129000 \times 10 / (100 + 10) = 11727,27 \text{ тис.грн/рік.}$$

Обсяги реалізації нового продукту складає:

$$РП_2 = \Pi_2 \times \text{Ц}_2;$$

$$\Pi_2 = \Pi_1 \times 1,25 = 5 \times 1,25 = 6,25 \text{ т/рік;}$$

де  $\Pi_2$  – обсяг виробництва (приріст обсягу виробництва) та реалізації нової продукції у натуральному виразі, т/рік;

$\text{Ц}_2$  – ціна на нову продукцію (без НДС), грн./рік.

$$РП_2 = 6,25 \times 150000000 = 937500 \text{ тис.грн/рік.}$$

Прибуток від реалізації продукції визначають, виходячи з заданої експертної рентабельності продукції за формулою:

$$\Pi_{np} = \sum_i \frac{РП_{npi} \times P_{npi}}{100 + P_{npi}}$$

де  $PP_{npi}$  – обсяги реалізації і-го виду (асортименту) продукції за цінами підприємства;

$P_{npi}$  – рентабельність і-го виду продукції (асортименту), %;

Рентабельність продукту складає  $P_{пр}$  10%.

Тоді прибуток від реалізації нового продукту складає:

$$П_{пр2} = PP_2 \times P_{пр} / (100 + P_{пр}) = 937500 \times 10 / (100 + 10) = 85227,27 \text{ тис.грн/рік.}$$

*Визначення додаткових витрат  $\Delta B$*

Додаткові витрати на сировину виникають у зв'язку із додаванням до рецептури нових компонентів, а саме суміші соняшникової та оливкової олії у співвідношенні 0,55:0,45 (табл. 6.2). Передбачаються витрати на старту рекламу, в результаті впровадження покращеного продукту.

Таблиця 6.2. - Додаткові витрати на сировину

№ п/п	Сировина	Кількість сировини на 1 т продукції, кг	Вартість сировини за 1 кг, грн	Вартість сировини на 1 т продукції, грн
1.	Соняшникова олія	26,84	70,57	1894,10
2.	Оливкова олія	21,96	298,00	6544,10

$$V_{сон} = V_{орг} \times 5 = 1894,10 \times 5 = 9470,5 \text{ грн.}$$

$$V_{олив} = V_{орг} \times 5 = 6544,10 \times 5 = 32720,4 \text{ грн.}$$

$$V_{дод.сир} = V_{мкц} + V_{спирт}$$

$$V_{дод.сир} = 9470,5 + 32720,4 = 42190,9 \text{ грн.}$$

### 6.3 Визначення інноваційного бюджету та інвестицій у виробництво

Розмір інвестицій розраховується по формулі:

$$I = I_{ін} + I_{пр}$$

де:  $I_{ін}$  – інноваційний бюджет;

$I_{пр}$  – інвестиції у виробництво для впровадження результатів НДР.

Визначаємо затрати інноваційного бюджету –  $I_{ін}$

$$I_{ін} = V_{кон} + Ц_{ндр} + V_{экс} + V_{серт} + V_{пат}$$

де:  $V_{кон}$  – затрати на формування концепції (30% от  $Ц_{ндр}$ );

$C_{\text{ндр}}$  – ціна НДР;

$V_{\text{екс}}$  – затрати на експериментальне дослідження (50% от  $C_{\text{ндр}}$ );

$V_{\text{сер}}$  – затрати на сертифікацію продукції (20%  $C_{\text{ндр}}$ );

$V_{\text{пат}}$  – затрати на патентування (10% от  $C_{\text{ндр}}$ ).

Основою інноваційного бюджету являється  $C_{\text{ндр}}$ .

Ціну НДР визначаємо по формулі:

$$C_{\text{ндр}} = V_{\text{ндр}} + П + ПДВ$$

де:  $V_{\text{ндр}}$  – затрати на проведення НДР;

П – прибуток від НДР;

ПДВ – податок на добавлену вартість.

$V_{\text{ндр}}$  визначаємо на основі затрат на проведення НДР, який складається із наступних статей: матеріали, паливо та енергія, заробітна плата (основна і додаткова), відрахування на соціальні заходи, амортизаційні відрахування, інші і накладні витрати.

#### *Витрати на сировину*

Витрати (досліджень ще не було, тому усе приблизно) на сировину визначаємо виходячи із рецептури і зводимо у таблицю 6.3.

Таблиця 6.3 – Розрахунок вартості сировини

Вид сировини	Всього витрат, кг	Ціна за 1 кг, грн	Загальна вартість, тис.грн
Молоко коров'яче незбиране	901,2	11500	10363,8
Закваска	50	739	36,95
Олія соняшникова	26,84	70,57	1,89
Олія оливкова	21,96	298,00	6,54
Загалом			<b>47359,18</b>

Для визначення витрат на сировину враховуються затрати на допоміжні матеріали і вартість канцелярських товарів.

#### *Затрати на електроенергію:*

Затрати на електроенергію рахують по формулі:

$$V_{\text{ел}} = \Sigma (\tau * \eta) * T,$$

де  $\tau$  – кількість годин роботи приладу, год;

$\eta$  – паспорт на потужність електродвигуна приладу, кВт;

T – тариф на електроенергію (1,68) грн / кВт\*год;

Таблиця 6.4 - Затрати на електроенергію

Устаткування	Термін роботи, год	Потужність приладу, кВт	Тариф електроенергії, грн/кВт*год	Витрати електроенергії, $V_{\text{ел.ен}}$
Електроплита	15	1,5	1,68	37,8
Електронні ваги	1	0,0025	1,68	0,0042
Термостат	30	0,6	1,68	30,24
Всього				<b>68,0442</b>

#### *Затрати на заробітню плату*

Ці затрати складають усі заробітні плати учасників НДР- керівника по технології, керівника по економічній частині та студента-дослідника. Розрахунки вносять в таблицю 6.5

Таблиця 6.5 - Розрахунок оплати праці усіх учасників НДР

Учасник НДР	Місячна заробітна плата, грн	Тривалість роботи, днів	Ступінь участі, %	Оплата праці за НДР, грн
Студент-дослідник	6500	30	65	2000
Науковий керівник технологічної кафедри (2)	10000 (x2)	30	25	5000(x2)
Науковий керівник економічної частини	9500	10	5	3000
Всього				15000
Єдиний соціальний внесок (22%)				3300
Всього заробітна плата з відрахуваннями				<b>18300</b>

#### **Амортизаційні відрахування**

Обладнанням користуються в лабораторії академії протягом 1 доби. Норма амортизації складає 20 % в рік від балансової вартості працюючих технологічних машин та механізмів і 8 % амортизаційних витрат при використанні площі.

$$A=A_0+A_{\text{п}}$$

де  $A_0$  – амортизаційні відрахування на обладнання;

$A_{\text{п}}$  – амортизаційні відрахування на приміщення ;

$$A_o = C_{\text{ел}} * 0,2$$

де  $A_o$  – вартість обладнання;

- електроплита (350 грн.):  $A_o = 350 * 0,2 = 70$  грн;
- термостат (15000 грн.):  $A_o = 15000 * 0,2 = 3000$  грн;
- лабораторні ваги (18000 грн.):  $A_o = 18000 * 0,2 = 3600$  грн;

$$A_{\text{п}} = C_{\text{п}} * S * 0,05$$

де  $C_{\text{п}}$  – ціна за 1 м<sup>2</sup> приміщення (11500 грн.);

$S$  – площа лабораторії (70 м<sup>2</sup>);

$$A_{\text{п}} = 11500 * 70 * 0,05 = 40250 \text{ тис грн.}$$

Виходячи з того що обладнання і лабораторія використовуються 30 днів:

$$A = 6670 + 40250 = 46920 \text{ грн.}$$

#### *Інші витрати*

Інші витрати складають 10% від суми представлених вище витрат:

$$V_{\text{інш}} = 0,1 * (47359,18 + 68,0442 + 18300 + 46920) = 11264,73 \text{ грн.}$$

Накладні витрати складають 20% від суми витрати за статтями 1-6:

$$V_{\text{накл}} = 0,2 * (47359,18 + 68,0442 + 18300 + 46920) = 22529,44 \text{ грн.}$$

Витрати на проведення НДР наведені в табл. 6.6.

Таблиця 6.6 – Витрати на проведення НДР

№	Найменування	Сума, грн
1	Сировина і матеріали	47359,18
2	Електроенергія	68,0442
3	Заробітна плата	15300
4	Відрахування на соціальні заходи	3300
5	Амортизація	46920
6	Інші витрати	11264,73
7	Накладні витрати	22529,44
<b>ВСЬОГО</b>		<b>146741,39</b>

*Ціна НДР складає:*

$$Ц_{\text{ндр}} = V_{\text{ндр}} + \Pi + \text{ПДВ}$$

$$\Pi = V_{\text{ндр}} * 0,2 = 146741,39 * 0,2 = 29348,28 \text{ грн.}$$

$$\text{ПДВ} = (V_{\text{ндр}} + \Pi) * 0,2 = (146741,39 + 29348,28) * 0,2 = 35217,93 \text{ грн.}$$

$$Ц_{\text{ндр}} = 146741,39 + 29348,28 + 35217,93 = 211307,6 \text{ грн.}$$

*Інноваційний бюджет:*

$$I_{\text{ін}} = V_{\text{кон}} + Ц_{\text{ндр}} + V_{\text{екс}} + V_{\text{серт}} + V_{\text{пат}}$$

де:  $V_{\text{кон}}$  – затрати на формування концепції (30% от  $Ц_{\text{ндр}}$ );

$Ц_{\text{ндр}}$  – ціна НДР;

$V_{\text{екс}}$  – затрати на експериментальне дослідження (50% от  $Ц_{\text{ндр}}$ );

$V_{\text{серт}}$  – затрати на сертифікацію продукції (20%  $Ц_{\text{ндр}}$ );

$V_{\text{пат}}$  – затрати на патентування (10% от  $Ц_{\text{ндр}}$ ).

$$I_{\text{ін}} = 211307,6 * (0,3 + 0,5 + 0,2 + 0,1) = 232438,36 \text{ грн.}$$

$$I_{\text{ін}} = 211307,6 + 232438,36 = 443745,96 \text{ грн.}$$

*Визначення інвестицій для впровадження у виробництво:*

Інвестиції для впровадження в виробництво результатів НДР:

$$I_{\text{пр}} = I_{\text{овф}} + I_{\text{ок}} + I_{\text{рек}}$$

де  $I_{\text{овф}}$  – інвестиції в основні виробничі фонди;

$I_{\text{ок}}$  – додаткова сума оборотних коштів, необхідних виробництву у зв'язку з впровадженням результатів НДР;

$I_{\text{рек}}$  – інвестиції на рекламу.

$$I_{\text{овф}} = I_{\text{буд}} + I_{\text{сир.}}$$

де  $I_{\text{буд}}$  – інвестиції в будівництво ( $I_{\text{буд}} = 0$ );

$I_{\text{сир.}}$  – інвестиції в додаткову сировину.

$$I_{\text{овф}} = 0 + 7300000 = 7300000 \text{ грн.}$$

Оскільки передбачено тільки витрати на додаткову сировину, тоді інвестиції в обладнання будуть дорівнювати затратам на купівлю нової сировини:

$$I_{\text{об}} = V_{\text{купівлю сир.}}$$

Витрати на купівлю сировини:

$$V_{\text{купівлю сир.}} = 7300000 \text{ грн.}$$

$I_{\text{ок}}$  – інвестиції в оборотні кошти, 10% від  $\Pi_{\text{пр2}}$ :

$$I_{\text{ок}} = 0,1 * \Pi_{\text{пр2}} = 0,1 * 3011363,64 = 301136,364 \text{ грн.}$$

$I_{\text{рек}}$  – витрати на рекламу, 2% от  $\Pi_{\text{пр2}}$ :

$$I_{\text{рек}} = 0,02 * \Pi_{\text{пр2}} = 0,02 * 3011363,64 = 60227,273 \text{ грн.}$$

*Інвестиції у виробництво:*

$$I_{\text{вир}} = I_{\text{овф}} + I_{\text{ок}} + I_{\text{рек}} = 7300000 + 301136,364 + 60227,273 = 7661363,64 \text{ грн.}$$

*Інноваційний бюджет:*

$$I = I_{\text{ін}} + I_{\text{вир}} = 309598,708 + 7661363,64 = 7970962,35 \text{ грн.}$$

*Розраховуємо термін окупності інвестицій:*

$$T = \frac{I}{\Pi},$$

де  $\Pi$  – прибуток від впровадження проекту.

$$T = \frac{7970962,35}{3011363,64} = 2,6 \text{ роки.}$$

З формули випливає, що даний проект окупиться за 2,6 роки.

## ВИСНОВКИ ПО РОБОТІ

В кваліфікаційній роботі проведено аналіз виробництва кисломолочних продуктів – перспективного напрямку розвитку молочної промисловості, загальна характеристика кисломолочних продуктів, харчова, біологічна та енергетична цінність виробів з кисломолочного сиру

В магістерській роботі основними матеріалами досліджень були молоко сире незбиране з масовою часткою жиру 3,4 %, нерафіновані оливкова та соняшникова олії.

В ході роботи використовували комплекс загальноприйнятих і спеціальних фізичних, хімічних, біохімічних, фізико-хімічних, мікробіологічних, математичних методів, відкорегованих для роботи зі збагаченими молочними сумішами.

При виробництві продуктів на молочної основі, які відповідають вимогам раціонального харчування необхідним етапом є обґрунтування молочно-жирової основи та підбір інгредієнтів, які б сприяли корегуванню її складу, обґрунтування жирнокислотного складу обраних фізіологічних добавок.

Надано органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні показники та показники безпечності біо-кефіру відповідно до нормативної документації.

Наведено НАССР-план і план-ОПП. До ККТ віднесено стадію пастеризації молока та сквашування нормалізованої суміші при виробництві біо-кефіру. До ОПП віднесено стадію приймання всіх видів сировини та зберігання готового продукту.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Антипенко А. В. Разработка технологии производства кисломолочного напитка / А. В. Антипенко. // Наука и современность. – 2014. – №30. – С. 1–5.
2. Артюхова С.И. Значение исследований природной устойчивости молочнокислых бактерий и бифидобактерий к антибиотикам при разработке новых видов биопродуктов / Артюхова С.И., Поночевная Г.С., Свешникова А.А. // Международный журнал экспериментального образования. – 2014. – №8–1. – С. 96–97.
3. Багдасарян А.С. Антибиотикоустойчивость пробиотических культур, входящих в состав синбиотиков / А. С.Багдасарян, [и др.] // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2011. – №2–3. – С. 102–104.
4. Васильчак С.В. Особливості функціонування ринку молока та молочної продукції. Науковий вісник НЛТУ України. 2013. № 15.4. С. 357–362.
5. Волкова Е. Д. Исследовательский проект по биологии. Изучение полезных свойств тибетского молочного гриба [Электронный ресурс] / Е. Д. Волкова // Docplayer. – 2017. – Режим доступа до ресурсу: <http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/19678/1/kefir.pdf>.
6. Всеукраїнський науково-виробничий журнал: стан світового ринку молока і молочної продукції / І.Г. Власенко // електронне наукове видання "Інноваційна економіка". – 2013. – №39. – Режим доступу: <http://archive.nbu.gov.ua/portal/soc>.
7. Bifidobacterium (бифидобактерии, род бактерий) [Электронный ресурс] // ГастроСкан – Режим доступа до ресурсу: <https://www.gastroscan.ru/handbook/118/1822>.
8. Bifidobacterium bifidum - систематика и морфология [Электронный ресурс] // Bio-X Биотехнологический портал. – 2012. – Режим доступа до ресурсу: <https://bio-x.ru/articles/bifidobacterium-bifidum-sistematika-i-morfologiya>.
9. Ганина В.И. Пробиотики. Назначение, свойства и основы биотехнологии / В.И. Ганина. – М.: МГУПБ, 2001. – 169 с.

10. Гетероферментативное молочнокислое брожение [Электронный ресурс] // Биология и медицина – Режим доступа до ресурсу: <http://medbiol.ru/medbiol/microbiol/000e9533.htm>.
11. Горбатова К.К. Биохимия молока и молочных продуктов. – М.: Лёгкая и пищевая пром-сть, 1984. – 344с.
12. ГОСТ 3624-92. Молоко и молочные продукты. Титрометрические методы определения кислотности. – Введ. 08.07.1992. – М.: Госстандарт СССР, 1992. – 8 с.
13. ГОСТ 26781. Молоко. Метод определения рН. – Введ. 03.01.1992. – М.: Госстандарт СССР, 1992. – 5 с.
14. ГОСТ 10444.11-89. Продукты пищевые. Методы определения молочнокислых микроорганизмов. – Введ. 01.01.1991. М.: Госстандарт, 1989. – 14 с.
15. ГОСТ 33566-2015. Молоко и молочная продукция. Определение дрожжей и плесневых грибов. Введ. 01.07.2016. М.: Стандартиформ, 2016. – 16 с. 99
16. Дослідження споживних властивостей кефіру [Електронний ресурс] // Refleader – Режим доступу до ресурсу: <http://refleader.ru/jgejgeujgatyoctr.html>.
17. ДСТУ 4417:2005. Кефір. Технічні умови. – Чинний 2006–07–01. – К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 10 с.
18. Захарова Ю. В. Современные представления о таксономии, морфологических и функциональных свойствах бифидобактерий / Ю. В. Захарова, 98 Л. А. Леванова // Fundamental and clinical medicine. – 2018. – Vol 3, №1. – С. 90–101.
19. Инихов Г.С., Брио Н.П. Методы анализа молока и молочных продуктов. Справочное издание. – М.: Пищевая промышленность, 1971. – 423 с.
20. Использование молочнокислых бактерий в биотехнологических процессах / Е.В. Светлакова [и др.] // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 3.
21. Карапетян К. Дж. Сравнительная оценка ряда свойств новых штаммов

- молочнокислых бактерий / К. Дж. Карапетян // Биологический журнал Армении. – 2009. – №4(61). – С. 36–42.
22. Крусъ и др. Методы исследования молока и молочных продуктов: Рек. МО Рос. Фед. в кач. Учебника для студ. ВУЗов по спец. “Технология молока и молочных продуктов” / Крусъ Г.Н., Шалыгина А.М., Волокитина З.В.; Под общей ред. А.М.Шалыгиной. – М.: Колос, 2000. – 368с., ил. /Серия “Учебники и учебные пособия для студ. ВУЗов”/.
23. Крусъ Г.Н. Технология молока и молочных продуктов / Г.Н. Крусъ, А.Г. Храмов и др.; Под ред. А.М. Шалыгиной. – М.: Колос, 2006. – 455 с.
24. Манилова В. О. Молочнокислое брожение и его возбудители / В. О. Манилова, Н. В. Телятникова. // Молодежь и наука. – 2017. – №6. – 75 с.
25. «Молочку» з рослинним жиром заборонили називати молоком, сиром та олією [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://doctorpiter.ru/articles/19935/>.
26. Пандемія COVID-19 в Україні [Електронний ресурс] // Українська правда. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.pravda.com.ua/cdn/covid-19/cpa/>
27. Плотникова Д.Т. Изучение антибиотикоустойчивости бактерий родов Lactococcus, Enterococcus, Leuconostoc / Плотникова Д. Т., Сидоренко А. В., Новик Г. И. // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. – 2016. – №3. – С. 94–100.
28. Про всякие биотики. Что лучше, про-, пре- или метабиотики? [Електронний ресурс] // Женский Мир. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: <https://love-smart.ru/raznoe/biotiki-eto.html>.
29. Про соціально-економічне становище України за січень-лютий 2019 : доповідь / Державна служба статистики України; За редакцією І.Є. Вернера. [О.А. Вишневська (відп. за вип.)]. – Київ : 2019. – 73 с
30. Розбицька Т. В. Інтегровані системи управління якістю на молокопереробних підприємствах / Т. В. Розбицька, В. Ю. Сухенко // Новітні технології. - 2019. - Вип. 1. - С. 128-135.

31. Розвиток ринку виробництва молока в Україні в контексті євроінтеграційних процесів / С.В. Тивончук, Я.О. Тивончук, Т.П. Павлоцька. Економіка АПК. 2017. № 4. С. 25–31.
32. Рослинна олія [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.gastronom.ru/product/rastitelnoe-maslo-1416>.
33. Система НАССР. Довідник. -Львів: НТЦ "Леонорм-Стандарт", 2003, - 218 с.
34. Степанчук С.О., Єфісько Ю.Ю. Стан та перспективи розвитку молочного ринку України. Економіка та держава. 2017. № 5. С. 99–102.
35. Технічний регламент «Вимоги щодо виробництва молока та молочних продуктів»: затверджено постановою Кабінету Міністрів України. – К., 2010. – 127 с.
36. Технологическая схема производства кефира [Електронний ресурс] // Studwood.ru. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: [https://studwood.ru/1003487/tovarovedenie/tehnologicheskaya\\_shema\\_proizvodstva\\_kefir\\_a](https://studwood.ru/1003487/tovarovedenie/tehnologicheskaya_shema_proizvodstva_kefir_a).
37. Технологическая линия производства кисломолочных напитков [Електронний ресурс] // Пищевая Промышленность. Информационный портал. – 2016. – Режим доступу до ресурсу: <https://food-mechanics.ru/?p=280>.
38. Технология молока и молочных продуктов / Твердохлеб Г.В., Алексеев В.Н., Соколов Ф.С. – К.: “Вища школа”, 1978. – 408с.
39. Технология молока и молочных продуктов: Учебник для студ. ВУЗов / Твердохлеб Г.В., Диланян З.Х., Чекулаева Л.В., Шиллер Г.Г. – М.: Агропромиздат, 1991. – 463с.
40. Титов Е.И. Стартовые культуры, снижающие содержание холестерина в мясных продуктах / Е.И. Титов, [и др.] // Мясная индустрия. – 2012. – № 2, февр. – 225 с.
41. Ткаль Т.К. Технохимический контроль на предприятиях молочной промышленности: Учеб. пособ. для сред. спец. заведений. - М.: Агропромиздат, 1990. – 192с.

42. Товароведение и экспертиза потребительских товаров / В. В. Шевченко, С. М. Малютенкова [и др.]; – М.: Инфра, – 2009. – 752 с.
43. Шевелева С.А. Влияние штаммов лактобактерий, используемых при производстве кисломолочных продуктов, на возбудителей пищевых токсикоинфекций / Шевелева С.А., Кузнецова Г.Г., Черкашин А.В. // Вопросы питания. – 2011. – № 3. – С. 37–40.
44. Харчові рослини олії [Электронный ресурс] – Режим доступа до ресурсу: [https://posobie.info/readtext\\_articles.php?mode=articles&t=61505](https://posobie.info/readtext_articles.php?mode=articles&t=61505).
45. Шульга Н. М. Кефир: современный взгляд на микрофлору и технологию / Н. М. Шульга // Продукты и ингредиенты. – 2011. – № 3 (78). – С. 52–54.
46. Abraham A.G. Characterization of kefir grains in cows' milk and soya milk / A.G. Abraham, G.L. de Antoni // Journal of Dairy Research. – 1999. – V66. – P. 32–333.
47. Antimicrobial and healing activity of kefir and kefiran extract / K.L. Rodrigues, L.R.G. Caputo, J.C.T. Carvalho, [et.al.] // International Journal of Antimicrobial Agents. – 2005. – V25(5). – P. 404–408.
48. Anti-inflammatory and anti-allergic effects of kefir in a mouse asthma model / M.-Y. Lee, K.-S. Ahn, O.-K. Kwon, [et.al.] // Immunobiology. – 2007. – V. 212, Issue 8. – P. 647–654.
49. Charteris W.P. Gradient diffusion antibiotic susceptibility testing of potentially probiotic lactobacilli / W.P. Charteris, [et. al] // J. Food Prot. – 2001. – V64. – P. 2007–2014.
50. Development and health implications of functional dairy food products: A review / Alejandra Villamil, Ruby; Elizabeth Robelto, Gloria; Catalina Mendoza, Maria // REVISTA CHILENA DE NUTRICION. – 2020. – Vol. 47, Issue 6. – P. 1018-1028.
51. Farnworth E.R. Kefir – a complex probiotic / E.R. Farnworth // Food Science and Technology Bulletin. Functional Foods. – 2006. – V2. – P. 1–17.
52. Garrote G.L. Chemical and microbiological characterisation of kefir grains / Garrote G.L., Abrham A.G., de Antoni G.L. // Journal of Dairy Research. – 2001. –

V. 68. – P. 639–652.

53. Qualitative changes in selected dairy products during their shelf life / Krol, Jolanta; Karasinska, An Eta; Brodziak, Aneta // MEDYCYNA WETERYNARYJNA-VETERINARY MEDICINE-SCIENCE AND PRACTICE. – 2020. – Vol. 76, Issue 12. – P. 709-713.
54. Hong Y.S. Metabonomic understanding of probiotic effects in humans with irritable bowel syndrome / Y.S. Hong, [et. al.] // J. Clin Gastroenterol. – 2011. Vol45, No5. – P. 415–425.
55. Mullan W. Srarter cultures | Importance of Selected Genera / W.M.A. Mullan., 2014. – 515 p. – (Reference Module in Food Science).
56. Urdaneta E. Intestinal beneficial effects of kefir-supplemented diet in rats / E. Urdaneta, J. Barrenetxe, P. Aranguren, [et.al.] // Nutrition Research. – 2007. – V27, № 10. – P. 653–658.
57. Otes S. Kefir: Probiotic Dairy-Composition, Nutritional and Therapeutic Aspects / S. Otes, O. Cagindi // Pakistan Journal of Nutrition. – 2003. – V2, № 2. – P. 54–59.
58. Shah N. P. Probiotic bacteria: selective enumeration and survival in dairy foods / N. P. Shah //J. Dairy Sci. – 2000. – V83 – P. 894–907.

# **«Аналіз небезпечних чинників виробництва біо-кефіру з додаванням рослинних олій»**



**Виконав:**  
**Студент 2-го курсу**  
**СВО “Магістр”**  
**Карапетян Едуард Ашотович**  
**Керівник:**  
**к.т.н., доц.**  
**Шарахматова Тетяна Євгенівна**

**Одеса 2022**

# Мета та завдання магістерської роботи

**Мета:** вдосконалення технології виробництва класичного кефіру із додаванням купажів рослинних олій; експериментальне розроблення співвідношення рослинних олій та режимів гомогенізації отриманих сумішей; розроблення технології продукту з обґрунтуванням НАССР-плану.

## **Завдання:**

- ❖ Встановити оптимальні технологічні параметри біотехнології виробництва біо-кефіру;
- ❖ Дослідити вплив рослинних олій на стабілізацію жирнокислотного складу продукту;
- ❖ Визначити критичні співвідношення рослинних олій та встановити режими гомогенізації отриманих сумішей;
- ❖ Провести аналіз потенційних небезпечних чинників технології виробництва продукції та розробити план НАССР;
- ❖ Описати охорону праці та навколишнього середовища;
- ❖ Обґрунтувати інвестиційну привабливість проєкту.



К/м напої  
використовують  
для лікувально-  
профілактичного  
харчування хворих  
кишково-  
шлункового тракту

- Кисломолочні напої мають високі харчові, дієтичні та лікувально-профілактичні властивості. Вони краще засвоюються, рекомендуються хворим, які мають харчову алергію. Крім того, надходження до організму людини молочнокислих бактерій, які потрапляють при регулярному вживанні кисломолочних продуктів, стримує розвиток гнильної мікрофлори та нормалізує кишкову мікрофлору.

За міжнародною класифікацією залежно від способу відновлення мікрофлори господаря прийнято розрізняти продукти:

- **Пробіотичні** (містять у своєму складі живі мікроорганізми, харчові добавки мікробного походження, що виявляють свої позитивні ефекти на організм господаря через регуляцію кишкової мікрофлори);

- **Пребіотичні** (містять у своєму складі пребіотики – речовини, здатні надавати сприятливий ефект на організм господаря через селективну стимуляцію росту та (або) активності представників нормофлори кишечника);

- **Синбіотичні** (комбінація пробіотиків та пребіотиків)



Кисломолочні продукти виробляють сквашуванням молока або вершків чистими культурами молочнокислих бактерій з додаванням або без додавання дріжджів і оцтовокислих бактерій

Існує два основних способи виробництва:

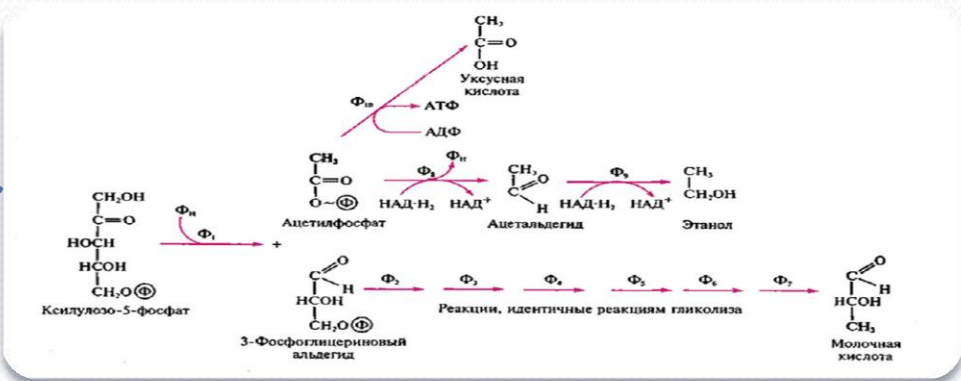
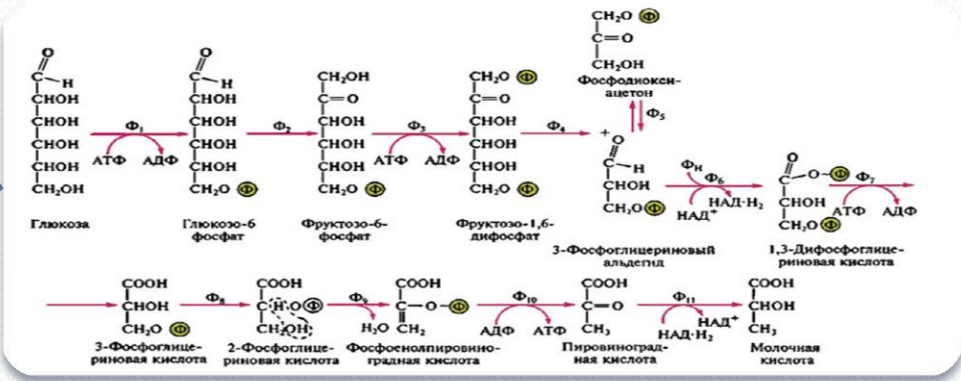
Резервуарний: сквашування молока та визрівання кисломолочних напоїв відбувається в резервуарах з подальшим фасуванням у споживчу тару. Він дешевший, низькі капітальні вкладення, існує можливість механізації і навіть автоматизації виробництва, підвищується продуктивність праці. Головний недолік - отримання продукту з порушеним згустком і в міру рідкої консистенції

Термостатний: більш трудоемний, потребує великих капітальних вкладень на перевезення продукту, термостатування та виробничі приміщення на термостатні камери. Сквашування молока та визрівання кисломолочних напоїв відбувається в спеціальних камерах у споживчій тарі. Тому товарний вигляд продукції кращий завдяки щільному згустку, який має непорушену структуру



При виробництві біо-кефіру використовується складна мікробіологічна система, що складається з симбіотичної закваски, тобто з кефірних грибків

Існує два основних типа бродіння:



# Характеристика рослинних олій



Соняшникова олія дуже корисна, вона містить вітаміни груп А, D, E і F, а також корисні мікроелементи. Завдяки своєму складу, у старі часи ця рослинна олія вважалася прекрасним засіб для лікування. Поліненасичених жирних кислот в соняшниковій олії у п'ять разів більше, ніж в оливковій. А вони мають виняткове значення для роботи серця та серцево-судинної системи в цілому

Оливкова олія - так само, як і соняшникова - буває рафінована, нерафінована, недезодорована та дезодорована. Головна цінність оливкової олії – вміст у ній великої кількості олеїнової кислоти, що сприяє омолодженню організму та виведенню холестерину. Крім того, оливкова олія благотворно впливає на весь організм людини.



Вміст ОМЕГА-3 у лляній олії в 2 рази більше, ніж у риб'ячому жирі, що робить таку харчову олію подвійно цінною. Завдяки підвищеному вмісту ОМЕГА-3 та ОМЕГА-6, лляна олія сприяє нормалізації обміну речовин, зміцнює нервову та серцево-судинну системи та ін.



# Жирнокислотний склад рослинних олій

Показники	Соняшникова олія	Соева олія	Оливкова олія
Сумарний вміст ліпідів, %	99,9	99,9	99,8
Тригліцериди	99,2	99,2	99,0
Фосфоліпіди	0	0	0
В-ситостерин	0,57	0,30	0,30
Холестерин	0	0	0
Жирні кислоти, %	94,9	94,4	94,7
Насичені:	13,3	13,9	15,75
Пальмітинова	11,10	10,3	12,9
Стеаринова	2,20	3,5	2,5
Арахідонова	0	0	0,35
Мононенасичені:	24,0	19,8	66,9
Олеїнова	24,0	19,8	64,7
Пальмітолеїнова	-	-	1,55
Гадолеїнова	-	-	0,50
Поліненасичені:	57,6	61,2	12,10
Лінолева	57,0	50,60	12,0
Ліноленова	0,6	10,30	0
НЖК:МНЖК:ПНЖК	1,0:1,8:4,3	1,0:1,4:4,4	1,3:5,5:1,0

# Жирнокислотний склад емульсії з соняшникової та оливкової олій

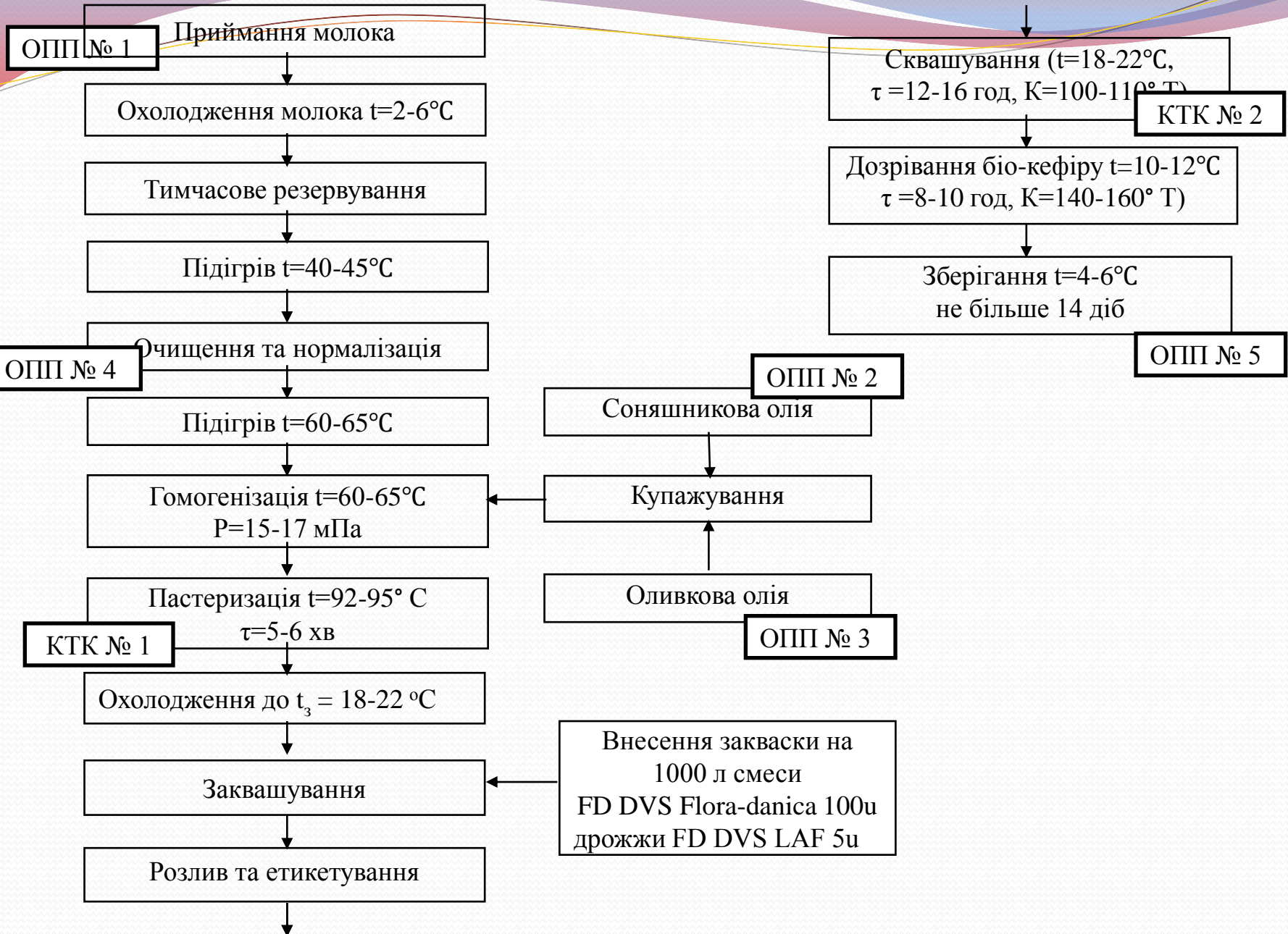
$$L_j = \frac{\sum_{j=1}^5 \times \sum_{i=1}^r X_i \times L_i \times L_{ij}}{\sum_{i=1}^r X_i \times L_i}$$

Соняшн. оля	Оливк. оля	Вміст жирних кислот в 100 г олії			Сумарний вміст жирних кислот	Вміст жирних кислот в 100 г продукту		
		НЖК	МНЖК	ПНЖК		НЖК	МНЖК	ПНЖК
0,05	0,95	18,95195	68,66605	12,44605	100,0641	1,52272809	5,517095785	0,27600175
0,1	0,9	21,2729	66,6881	12,1151	100,0761	1,75589966	5,504543916	0,31899094
0,15	0,85	23,59385	64,71015	11,78415	100,0882	2,00216817	5,491287025	0,36460818
0,20	0,8	25,9148	62,7322	11,4532	100,1002	2,26266895	5,477263996	0,41310204
0,25	0,75	28,23575	60,75425	11,12225	100,1123	2,53867248	5,462406438	0,46475349
0,3	0,7	30,5567	58,7763	10,7913	100,1243	2,83160509	5,446637569	0,51988131
0,35	0,65	32,87765	56,79835	10,46035	100,1364	3,14307361	5,429870893	0,57884868
0,4	0,6	35,1986	54,8204	10,1294	100,1484	3,47489486	5,412008609	0,6420712
0,45	0,55	37,51955	52,84245	9,79845	100,1605	3,82913114	5,3929397	0,71002669
0,5	0,5	39,8405	50,8645	9,4675	100,1725	4,208133	5,3725376	0,78326731
0,55	0,45	42,16145	48,88655	9,13655	100,1846	4,61459194	5,350657524	0,86243456
0,6	0,4	44,4824	46,9086	8,8056	100,1966	5,05160353	5,327132734	0,94827814
0,65	0,35	46,80335	44,93065	8,47465	100,2087	5,52274725	5,301770575	1,04167979
0,7	0,3	49,1243	42,9527	8,1437	100,2207	6,03218439	5,274347041	1,14368363
0,75	0,25	51,44525	40,97475	7,81275	100,2328	6,58478129	5,244600173	1,25553542
0,8	0,2	53,7662	38,9968	7,4818	100,2448	7,18626534	5,212221658	1,37873364
0,85	0,15	56,08715	37,01885	7,15085	100,2569	7,84342421	5,176846109	1,51509704
0,9	0,1	58,4081	35,0409	6,8199	100,2689	8,56436311	5,138037215	1,66685502
0,95	0,05	60,72905	33,06295	6,48895	100,281	9,3588408	5,095269651	1,83677046

# Фізичні характеристики гомогенізованих емульсій

Тиск, МПа	Температура, °С							
	55		60		65		70	
	Y, %	v, %	Y, %	v, %	Y, %	v, %	Y, %	v, %
<b>Олія соняшникова</b>								
7	98,5	8,3	98,8	7,6	99,1	4,9	99,3	3,4
10	100,0	6,1	100,0	5,2	100,0	3,8	100,0	2,0
12		4,4		3,1		1,5		0,9
15		3,8		2,6		1,0		0,6
<b>Олія оливкова</b>								
7	98,6	8,6	98,7	7,8	99,2	4,9	99,6	3,6
10	100,0	6,4	100,0	5,5	100,0	3,7	100,0	2,4
12		4,8		3,4		1,6		0,9
15		3,7		2,8		0,9		0,8
<b>Купаж (олія соняшникова+олія оливкова)</b>								
7	98,1	9,2	98,4	7,7	99,0	5,0	99,3	3,5
10	98,3	6,9	100,0	5,3	100,0	3,6	100,0	2,1
12	98,6	5,2		3,2		1,5		0,9
15	98,8	4,2		2,8		1,0		0,6

# Векторна схема виробництва біо-кефіру з указанням ККТ та ОПШ



# Органолептичні показники біо-кефіру

Найменування показника	Характеристика продукту
Консистенція і зовнішній вигляд	Однорідна, в'язка, з порушеним або непорушеним згустком (залежно від технології виробництва). 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

## Фізико-хімічні показники біо-кефіру 2,5%

Найменування показника	Норма для біо-кефіру 2,5% (класичний)	Норма для кефіру 2,5% (з купажами олій)
Масова частка жиру,%, не менше	2,5	2,5
Кислотність, ° Т, не більше	110	106
рН	4,6	4,7
Фосфатаза	відсутня	відсутня
Температура при випуску з підприємства, ° С	6	6

# Мікробіологічні показники біо-кефіру 2,5%

Найменування показника	Норма для кефіру
Кількість життєздатних молочнокислих бактерій, КУО в 1 см <sup>3</sup> , не менше ніж	$1 \cdot 10^7$
Кількість дріжджів, КУО в 1 см <sup>3</sup> , не менше ніж	$1 \cdot 10^3$
Бактерії групи кишкової палички (коліформи) в 0,1 см <sup>3</sup> продукту	Не дозволено
Патогенні мікроорганізми, в тому числі бактерії роду Сальмонела в 25 см <sup>3</sup> продукту	Не дозволено
<i>Staphylococcus aureus</i> , в 1,0 см <sup>3</sup>	Не дозволено
Плісняві гриби, КУО в 1 см <sup>3</sup> , не більше ніж плісняві гриби нормують для кефіру з терміном зберігання більше 3 діб	50

## Вміст токсичних елементів

Найменування показника	Норма для кефіру	Метод контролювання
Свинець	0,10	Згідно з ГОСТ 26932 або ГОСТ 30178
Кадмій	0,03	Згідно з ГОСТ 26933 або ГОСТ 30178
Миш'як	0,05	Згідно з ГОСТ 26930
Ртуть	0,005	Згідно з ГОСТ 26927
Мідь	1,0	Згідно з ГОСТ 26931 або ГОСТ 30178
Цинк	5,0	Згідно з ГОСТ 26934 або ГОСТ 30178

# План НАССР

КТК	Суттєві НЧ	Критична межа	Моніторинг				Коригувальна дія	Записи	Перевірка
			Що	Як	Як часто	Хто			
Пастеризація суміші – <b>КТК № 1</b>	Б – виживання патогенних мікроорганізмів (сальмонела)	Температура не нижче ніж +80°C, мінімальна витримка 15 с	Температура та час пастеризації	Автоматична реєстрація (термограф) Візуально за показниками термограми	Постійно Кожні 15 хвилин	Майстер апаратної ділянки	- автоматично призупиняється процес пастеризації - налагодження пастеризаційного апарату - повідомлення керівників - повторна пастеризація - відправлення на мікробіологічний контроль	Термограми Журнал моніторингу Журнал перевірки пастеризаційних установок Журнали мікробіологічного контролю	Лаборант щоденно, головний інженер 1 раз в місяць
Сквашування - <b>КТК № 2</b>	Б - розвиток патогенних мікроорганізмів – БГКП	Температура не вище ніж 18-22°C Вторинне забруднення	Температура та час сквашування	За допомогою контактного термометра	Під час сквашування температура не вище – 18-22°C.	Лаборант виробничої лабораторії	- проводиться ізоляція продукції - відправлення на мікробіологічне дослідження	Лабораторний журнал моніторингу Журнали мікробіологічного контролю	Лаборант щоденно

# План ОПП

Операція	Суттєві НЧ	Захід керування	Процедура моніторингу				Коригувальна дія	Записи	Перевірка
			Що	Як	Як часто	Хто			
Приймання молока <b>ОПП № 1</b>	Х– наявність токсичних елементів пестицидів, мікотоксинів, нітратів радіонуклідів	ПП щодо стану сировини, наявності супровідних документів та відповідності НД	Супровідні документи	Перевіряючи наявність і зміст документів на відповідність сировини вимогам НД	Кожна партія	Лаборант	Не приймати сировину	Журнал моніторингу Журнал перевірки сировини Журнал вхідного контролю	Завідуючий лабораторії щоденно
Очищення рослинних олій <b>ОПП № 2, ОПП № 3</b>	Ф-Вилучення механічних домішок з суміші рослинної олії	ПП щодо стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, тех. обслуговування обладнання, калібрування, а також заходів щодо захисту харч. продуктів від забруднення та сторонніх домішок	Цілісність	Візуально	По закінченню технологічного процесу	Оператор	Вилучати механічні домішки з олій можна відстоюванням, фільтруванням і сепарацією. Інформується майстер. Проводиться тестування.	Журнал моніторингу	Майстер дільниці щоденно

# План ОПП

Очищення ОПП № 4	Ф-Механічні забруднення	ПП щодо стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, тех. обслуговування обладнання, калібрування, а також заходів щодо захисту харч. продуктів від забруднення та сторонніх домішок	Цілісність	Візуально	По закінченню технологічного процесу	Оператор	З використанням центрифуг або сепараторів. Під дією відцентрової сили молоко очищається від механічних домішок. Інформується майстер дільниці. Проводиться тестування.	Журнал моніторингу	Завідувач лабораторією щоденно
Зберігання ОПП № 5	Б-розвиток патогенних мікроорганізмів – БГКП	ПП щодо контролю процесу зберігання продукції	Температура та час зберігання	За допомогою контактного термометра	Під час зберігання температура продукту не вище – 4-6°C.	Лаборант виробничої лабораторії	- проводиться ізоляція продукції - відправлення на мікробіологічне дослідження	Лабораторний журнал моніторингу Журнали мікробіологічного контролю	Лаборант щоденно

## ВИСНОВКИ:

- ❖ В кваліфікаційній роботі наведено дані щодо ринку кисломолочних продуктів в Україні та за її межами, порівняльну характеристику способів виробництва кисломолочних напоїв та доведена поживна та харчова цінність біо-кефіру.
- ❖ Наведено характеристику рослинних олій, які застосовують при виробництві молочних продуктів. Проведено математичне моделювання для підбору співвідношення соняшникової та оливкової олії та розроблено режими гомогенізації отриманих молочно-рослинних сумішей.
- ❖ Наведено технологію виробництва біо-кефіру. Визначено етапи технологічного процесу виробництва кефіру термостатним способом, на яких можливе виникнення дефектів і здійснення фальсифікації.
- ❖ Наведено схему контролю сировини, технологічних процесів і готової продукції. Надано органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні показники та показники безпечності біо-кефіру з додаванням рослинних олій відповідно до нормативної документації.
- ❖ Наведено НАССР-план і план ОПП. До КТК віднесено стадії пастеризації нормалізованої суміші та сквашування молока. До ОПП віднесено стадії приймання основної та додаткової сировини, очищення та зберігання готового продукту.



**Дякую за увагу!**