

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра технології оздоровчих продуктів

«До захисту в ЕК»

Директор інституту (декан факультету)

_____ Кочубей-Литвиненко О.В.

(підпис) (прізвище та ініціали)

«__» _____ 20__ р.

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

_____ Сімахіна Г.О.

(підпис) (прізвище та ініціали)

«__» _____ 20__ р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

зі спеціальності 181 «Харчові технології»
освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія»

на тему: Проект виробництва смузі, збагаченого клітковиною
льону та пюре гарбуза

Виконав: здобувач 4 курсу, групи ОП-4-7 Лісняк Яна Юріївна

Керівник Сімахіна Галина Олександрівна _____

Консультанти _____

Рецензент Соколенко А.І. _____

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

Здобувач _____

(підпис)

Київ – 2020 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій
Кафедра Технології оздоровчих продуктів
Освітній ступінь Бакалавр
Спеціальність 181 «Харчові технології»
Освітньо-професійна програма «Харчові технології та інженерія»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Сімахіна Галина Олександрівна

“ _____ ” _____ 2020 року

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Лісняк Яни Юріївни

1. Тема роботи: Проект виробництва смузі, збагаченого клітковиною льону та пюре гарбуза.

Керівник роботи: Сімахіна Галина Олександрівна, професор, доктор технічних наук.

Затверджені наказом вищого навчального закладу від “16” березня 2020 року №231кс.

2. Строки подання здобувачем роботи: 3 червня 2020 року.

3. Вихідні дані до роботи: харчове середовище – молочна основа, джерела функціональних збагачувачів – насіння льону та пюре гарбуза.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки: аналітичний огляд науково-технічної літератури з виготовлення кисломолочного напою йогурту; технологічна частина; екологічна частина; охорона праці на підприємстві.

5. Перелік графічного матеріалу: принципово - технологічна схема виробництва йогурту – смузі з додаванням пюре гарбуза і клітковини льону; апаратурно - технологічна схема процесу виробництва йогурту – смузі з додаванням пюре гарбуза і клітковин льону; креслення плану молочного

підприємства; поперечний переріз цеху з виробництва йогурту – смузі з додаванням пюре гарбуза і клітковин льону; повздовжній переріз цеху з виробництва йогурту – смузі з додаванням пюре гарбуза і клітковин льону.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Розділ 4. Охорона праці на підприємстві	Сімахіна Г.О., професор, доктор технічних наук		

7. Дата видачі завдання: 27 квітня 2020 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ	до 10.05.2020 року	Виконано
2	Розділ 1. Аналітичний огляд науково-технічної літератури з виробництва йогурту - смузі	до 16.05.2020 року	Виконано
3	Розділ 2. Технологічна частина	до 20.05.2020 року	Виконано
4	Розділ 3. Екологічна частина	до 22.05.2020 року	Виконано
5	Розділ 4. Охорона праці на підприємстві	до 25.05.2020 року	Виконано
6	Загальні висновки. Анотація	до 02.06.2020 року	Виконано
7	Список використаної літератури	до 02.06.2020 року	Виконано
8	Виконання графічної частини	до 02.06.2020 року	Виконано
9	Подання роботи на кафедру і попередній захист	до 08.06.2020 року	Виконано
10	Захист роботи на засіданні ЕК	до 18.06.2020 року	

Здобувач _____ Лісняк Я.Ю.

Керівник проекту _____ Сімахіна Г.О.

АНОТАЦІЯ

Обсяг 88 с., 16 табл., 72 джерел, 3 рис, 1 рис.

Предметом вивчення є йогурт з антиоксидантними властивостями.

Об'єкт дослідження – технологія виробництва йогурту, збагаченого клітковиною льону та пюре з гарбуза.

Метою кваліфікаційної роботи є вдосконалення способу виробництва кисломолочного йогурту – смузі на основі обґрунтованого вибору пюре з гарбуза та клітковини льону.

У кваліфікаційній роботі наведено структуру підприємства, на якому передбачується впровадження технології виробництва функціонального йогурту. Розглянуто основну принципову технологічну схему виробництва кисломолочного напою, переваги і недоліки способів виробництва, асортимент кисломолочної продукції на підприємствах України, які вже є розробленими на сьогодні. Обґрунтовано вибір клітковини льону та пюре з гарбуза, обраних для збагачення йогурту з антиоксидантними властивостями, розроблено принципову технологічну схему збагаченого йогурту з пюре гарбуза і клітковини льону та складено опис апаратурно – технологічної схеми виробництва йогурту з додаванням вибраних збагачувачів.

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

Ключові слова: ОЗДОРОВЧЕ ХАРЧУВАННЯ, ЙОГУРТ, ХАРЧОВИЙ ПРОДУКТ, ФУНКЦІОНАЛЬНІ ПРОДУКТИ, ІНГРЕДІЄНТИ, КЛІТКОВИНА ЛЬОНУ, ПЮРЕ З ГАРБУЗА.

ABSTRACT

Volume 88 s., 16 tab., 17 sources, 3 fig., 1 appendix.

The subject of study is yogurt with antioxidant properties.

The object of research is the technology of production of yogurt enriched with flax fiber and pumpkin puree.

The aim of the diploma project is to improve the method of production of sour milk yogurt - a strip based on a reasonable choice of pumpkin puree and flax seeds.

The diploma project shows the structure of the enterprise, which provides for the introduction of technology for the production of functional yogurt. The main basic technological scheme of sour milk drink production, advantages and disadvantages of production methods, assortment of sour milk products at the enterprises of Ukraine, which are already developed today, are considered. The choice of flax fiber and pumpkin puree selected for enrichment of yogurt with antioxidant properties is substantiated, the basic technological scheme of enriched yogurt from pumpkin puree and flax fiber is developed and the description of hardware - technological scheme of yogurt production with addition of selected products is made.

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

Key words: HEALTHY NUTRITION, YOGHURT, FOOD PRODUCT, FUNCTIONAL PRODUCTS, INGREDIENTS, FLAX FIBER, PUMPKIN MASH.

Зміст

Вступ	8
Розділ 1. Аналітичний огляд літератури з виробництва кисломолочних напоїв	11
1.1. Функціональні харчові продукти як система екологічного захисту людини	11
1.2. Аналіз сучасних способів проведення технологічних процесів при виробництві йогурту - смузі.....	14
1.3. Переваги та недоліки класичних технологій виробництва кисломолочних напоїв.....	21
1.4. Структура та опис підприємства	22
1.5. Обґрунтування обраного виду харчової продукції та способів її виробництва	26
1.5.1. Аналіз сучасного асортименту продукції, способів виробництва та технологічного устаткування на підприємстві	26
1.5.2. Нові напрями у виробництві конкретного виду продукції із зазначеного асортименту	28
1.6. Техніко - економічне обґрунтування запропонованого способу отримання функціонального харчового продукту	33
Розділ 2. Технологічна частина	35
2.1. Характеристика сировини для виробництва кисломолочного напою йогурту – смузі, її харчова та біологічна цінність	35
2.2. Характеристика допоміжної сировини та матеріалів для виготовлення кисломолочного напою йогурту – смузі.....	39
2.3. Вибір та обґрунтування технологічного процесу та режимів виробництва	47

					Кваліфікаційна робота			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	Зміст	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркшів</i>
<i>Розробив</i>		Лісняк Я.Ю.					6	88
<i>Перевірив</i>		Сімахіна Г.О.						
<i>Реценз.</i>								
<i>Н.Контр.</i>								
<i>Затверд.</i>						ННІХТ ОП-4-7		

2.4. Опис технологічного процесу виробництва продукції та розробленої апаратурно – технологічної схеми	49
2.5. Організація контролю якості продукції з переліком використаних методик контролю	52
2.6. Технологічні розрахунки, матеріальні розрахунки витрат сировини, допоміжних матеріалів, баланс сировини і готової продукції	63
Розділ 3. Екологічна частина	66
3.1. Характеристика відходів, стічних вод і викидів підприємства.....	66
3.2. Рекомендовані заходи щодо охорони навколишнього середовища	69
Розділ 4. Охорона праці на підприємстві.....	73
4.1. Аналіз небезпечних чинників виробництва та техніка безпеки при експлуатації обладнання.....	73
Загальні висновки	80
Список літератури	82

Вступ

Харчування є одним з найважливіших чинників, що визначають здоров'я населення. Правильне і збалансоване харчування забезпечує здорове зростання і розвиток дітей, сприяє профілактиці та загартованості організму до різноманітних захворювань, подовженню життя людей, підвищенню працездатності і створює оптимальні умови для адаптації їх до навколишнього оточуючого середовища. На сьогодні існує маса проблем, особливо екологічні, економічні, демографічні, процеси глобалізації суспільства, які привели до помітної зміни характеру харчування людини. Такі зміни стали поштовхом до створення функціональних продуктів та продуктів лікувально – профілактичної спрямованості [1].

Погіршення екологічної ситуації, структури харчування і низький харчовий статус населення України приводить до зміни імунного статусу людини, що сприяє розвитку цілому ряду захворювань, таких як інфекційних, онкологічних, серцево - судинних захворювань, захворювань органів травлення, обміну речовин (цукровий діабет, ожиріння, остеопороз) тощо. Традиційні продукти харчування є невід'ємною частиною культури країни, величезний масив яких набуває статусу універсальних. До них відносяться різноманітні хлібобулочні, макаронні, ковбасні вироби, молочнокислі продукти, вироби з плавлених сирів, кетчупи, тощо. Разом з цим зростає жорсткість конкуренції при їх виробництві, в результаті чого відбувається криза продажів, яку недостатньо перебороти тільки за рахунок реклами. Також зростає й незадоволеність споживачів, які хочуть купити натуральний продукт, що він буде мати високу харчову й біологічну цінності, і наповнювати організм енергією та корисними речовинами [2].

Як відомо, в природі не існує харчових продуктів, які містили б у собі всі необхідні людині компоненти. Тому тільки комбінація різних харчових

					Кваліфікаційна робота			
Змн.	Арк.	№ докum.	Підпис	Дата	Вступ	Літ.	Арк.	Архивів
Розробив		Лісняк Я.Ю.						
Перевірив		Сімахіна Г.О.					8	88
Реценз.						ННІХТ ОП-4-7		
Н.Контр.								
Затверд.								

продуктів краще за все може забезпечити організму доставку з їжею необхідних речовин. Це і зумовлює розширення асортименту функціональних продуктів харчування [3].

Молочна галузь є однією з провідних у структурі промисловості України. Перспективи її розвитку та функціонування завжди є надзвичайно актуальними, тому що молочні продукти є особливо цінними і незамінними продуктами харчування будь - якої людини [4].

Кисломолочні продукти — особливо цінні молочні продукти, які сприяють нормальній роботі кишечника, пригнічують діяльність гнилісних мікроорганізмів, що населяють наш кишечник та поступово отруюють наш організм продуктами бродіння і гниття (індолом, фенолом, аміаком), також збагачують організм вітамінами групи В та природними антибіотиками. Вони засвоюються швидше, ніж молоко. Їх використовують при різних захворюваннях шлунково - кишечного тракту (дисбактеріозі, гастриті із зниженою секрецією, коліті тощо).

Актуальність обраної теми обумовлена тим, що кисломолочні продукти є перспективною основою для збагачення традиційних продуктів, які володіють не тільки поживною цінністю, але і регулюють функції і біохімічні реакції організму.

Метою кваліфікаційної роботи є вдосконалення способу виробництва кисломолочного йогурту – смузі на основі обґрунтованого вибору пюре з гарбуза та клітковини льону.

Для реалізації цієї мети потрібно вирішити такі завдання:

- охарактеризувати асортимент продукції на підприємствах України;
- обґрунтувати вибір йогурту - смузі із зазначеного асортименту для надання йому функціональних властивостей;
- розробити та описати принципово – технологічну схему отримання комбінованого кисломолочних напою;
- обрати та обґрунтувати вибір джерел функціональних інгредієнтів для збагачення та навести їхню характеристику;

					Вступ	Лист
						9
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- охарактеризувати сировину, яка необхідна для виробництва смузі;
- розглянути нові напрями у виробництві функціональних продуктів на основі йогурту - смузі з різними збагачувачами;
- розробити та описати принципову технологічну схему отримання комбінованого кисломолочних напою йогурту – смузі з клітковиною льону та пюре гарбуза;
- описати органолептичні та якісні показники отриманого функціонального продукту;
- провести технологічні розрахунки сировини та допоміжних матеріалів для конкретного виду продукту.

					<i>Вступ</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		10

Розділ 1. Аналітичний огляд літератури з виробництва кисломолочних напоїв

1.1. Функціональні харчові продукти як система екологічного захисту людини

Кожна людина прагне вести здоровий спосіб життя, загартовувати свій організм, щоб бути стійким до захворювань різного типу. У високорозвинених індустріальних країнах харчова індустрія починає переорієнтуватися на виробництво продуктів харчування з новими якостями, що поліпшують здоров'я. Назва нового напрямку - функціональне харчування.

Концепція функціонального харчування вже не нова, однак лише зараз вона набуває широкої популярності. Насамперед, це зумовлено зміною ритму життя людей, погіршення екологічної ситуації у світі, збільшенням захворюваності всіх категорій населення. На сьогодні, науковцями вже напрацьована велика база інформації щодо того, як саме той чи інший продукт впливає на організм людини. Саме знання про особливості дії нутрієнтів на клітинному і молекулярному рівнях в організмі людини дало поштовх до активного вивчення та впровадження в життя основ функціонального харчування [5].

Результати досліджень фактичного стану харчування населення в різних регіонах України свідчать про те, що структура харчування і харчовий статус як дитячого, так і дорослого населення характеризуються серйозними порушеннями. Причиною такої незбалансованості є значне порушення структури харчування через низьку купівельну спроможність населення, а також недостатні знання та низький рівень культури харчування, шкідливі звички та недотримання режиму харчування. Поширюються соціально зумовлені інфекційні хвороби, приміром туберкульоз, який також пов'язаний з недостатнім білковим харчуванням.

					Кваліфікаційна робота		
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ док.м.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>			
<i>Розробив</i>		<i>Лісняк Я.Ю.</i>			<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркцшів</i>
<i>Перевірів</i>		<i>Сімахіна Г.О.</i>				11	88
<i>Реценз.</i>					Розділ 1 ННІХТ ОП-4-7		
<i>Н.Контр.</i>							
<i>Затверд.</i>							

На сьогодні, проблема поліпшення структури харчування, якості та безпеки харчових продуктів є однією з найважливіших як у межах нашої держави, так і планети Земля в цілому [6].

Накопичений світовий досвід показує, що вирішити цю проблему швидкого корегування структури харчування майже неможливо шляхом простого збільшення обсягів виробництва і розширення асортименту традиційних харчових продуктів. Проблема раціонального харчування набула особливої гостроти. Стрімке зростання населення світу призвело до інтенсифікації сільського господарства. Це вплинуло на використання отрутохімікатів, антибіотиків, різних мінеральних добрив для вирощування сільськогосподарських культур. Певну небезпеку з точки зору надходження токсичних речовин у харчові продукти становить забруднення навколишнього середовища промисловими відходами.

Використовуються нові технологічні процеси виробництва та зберігання харчових продуктів, що пов'язане з застосуванням зростаючої кількості хімічних сполук. У цій ситуації один із шляхів зниження можливості надходження шкідливих речовин до організму людини - широке застосування нових технологій, що забезпечують отримання екологічно чистих продуктів, збалансованих відповідно до фізіологічних потреб людини [7].

Пошук альтернативних шляхів розв'язання цього надзвичайно важливого завдання привів учених до ідеї про необхідність розроблення та реалізації нових, значно досконаліших технологій виробництва харчових продуктів, адекватних за компонентним складом потребам сучасної людини. Це продукти оздоровчого, профілактичного та функціонального призначення.

XXI століття вважають початком великих змін у нутриціології та харчових технологіях. Ці зміни пов'язані передусім із виробництвом оздоровчих продуктів та їхнім зв'язком із системами людського організму. Завдяки цьому знижується ризик виникнення та розвитку цілого ряду захворювань на всі органи, що є частиною звичайного раціону і які, окрім

поживних властивостей, мають здатність позитивно впливати на всі органи та системи організму. Завдяки цьому знижується ризик виникнення та розвитку цілого ряду захворювань [8].

Функціональні продукти можна розділити на декілька великих груп:

- продукти харчування, що природно містять необхідну кількість функціонального інгредієнту;
- натуральні продукти, які були додатково збагачені якимось із функціональних інгредієнтів;
- натуральні продукти, з яких було видалено компонент, що перешкоджає проявам активності функціональних інгредієнтів, які містяться в цьому продукті;
- натуральні продукти, в яких наявні функціональні інгредієнти, модифіковані таким чином, що вони починають проявляти свою фізіологічну активність, або ж їх активність посилюється;
- натуральні харчові продукти, при модифікації яких підвищується біологічне засвоєння її природних функціональних компонентів;
- натуральні або штучні продукти, які були модифіковані одним із вищеназваних способів, в результаті чого вони набувають специфічних властивостей (здатності підтримувати фізичне та психічне здоров'я людини та запобігати виникненню захворювань) [9].

Масове впровадження у виробництво харчових продуктів оздоровчого призначення, біологічно активних добавок до їжі дає можливість реально і в короткі терміни вирішити проблему забезпечення населення України дефіцитними нутрієнтами, які допоможуть підвищити опірність організму людини до несприятливих чинників довкілля, здійснити профілактику багатьох захворювань і знизити ризик розвитку, а загалом істотно поліпшити стан здоров'я кожного громадянина і нації в цілому.

Отже, найвищим призначенням сучасної харчової промисловості та створених нею оздоровчих продуктів є збереження здоров'я населення і профілактика найбільш розповсюджених хвороб [10].

					<i>Розділ 1</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		13

1.2. Аналіз сучасних способів проведення технологічних процесів при виробництві йогурту - смузі

За останні роки молочна промисловість збагатилась новою технікою та технологією, як при отриманні якісного молока, так і при переробці його в готову продукцію.

В результаті науково - технічного прогресу у виробників з'явилися нові технологічні можливості, які дозволяють не тільки удосконалювати технології отримання традиційних кисломолочних продуктів, а й створювати функціональні продукти харчування із збалансованим нутрієнтним складом, низькою калорійністю, зі зниженим вмістом цукру і жиру та підвищеним вмістом корисних інгредієнтів з подовженим терміном зберігання [11].

Кисломолочні продукти – це збірна назва продуктів типу йогурту, кефіру, ряжанки, сметани і кумису. Загальна назва кисломолочних продуктів виникла завдяки кисломолочному бродінню (часткове перетворення лактози в молочну кислоту), викликаного мікроорганізмами, що входять до складу закваски. У процесі бродіння утворюється двоокис вуглецю, оцтова кислота, діацетил, ацетальдегід й деякі інші речовини, що надають продуктові характерний свіжий смак і аромат.

При виробництві всіх видів кисломолочних продуктів отриманий згусток охолоджується, а для деяких продуктів він дозріває, тому виробництво кисломолочних напоїв здійснюється двома способами: резервуарним і термостатним [12].

Резервуарний спосіб – це спосіб, під час якого сквашування молока та визрівання кисломолочних напоїв відбувається у резервуарах, з подальшим фасуванням у споживчу тару.

Термостатний спосіб відрізняється тим, що сквашування молока та визрівання кисломолочних напоїв відбувається в спеціальних камерах у споживчій тарі.

Технологічний процес виробництва кисломолочних напоїв відбувається за послідовністю операцій, наведених на рисунку 1.1.

					<i>Розділ 1</i>	Лист
						14
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

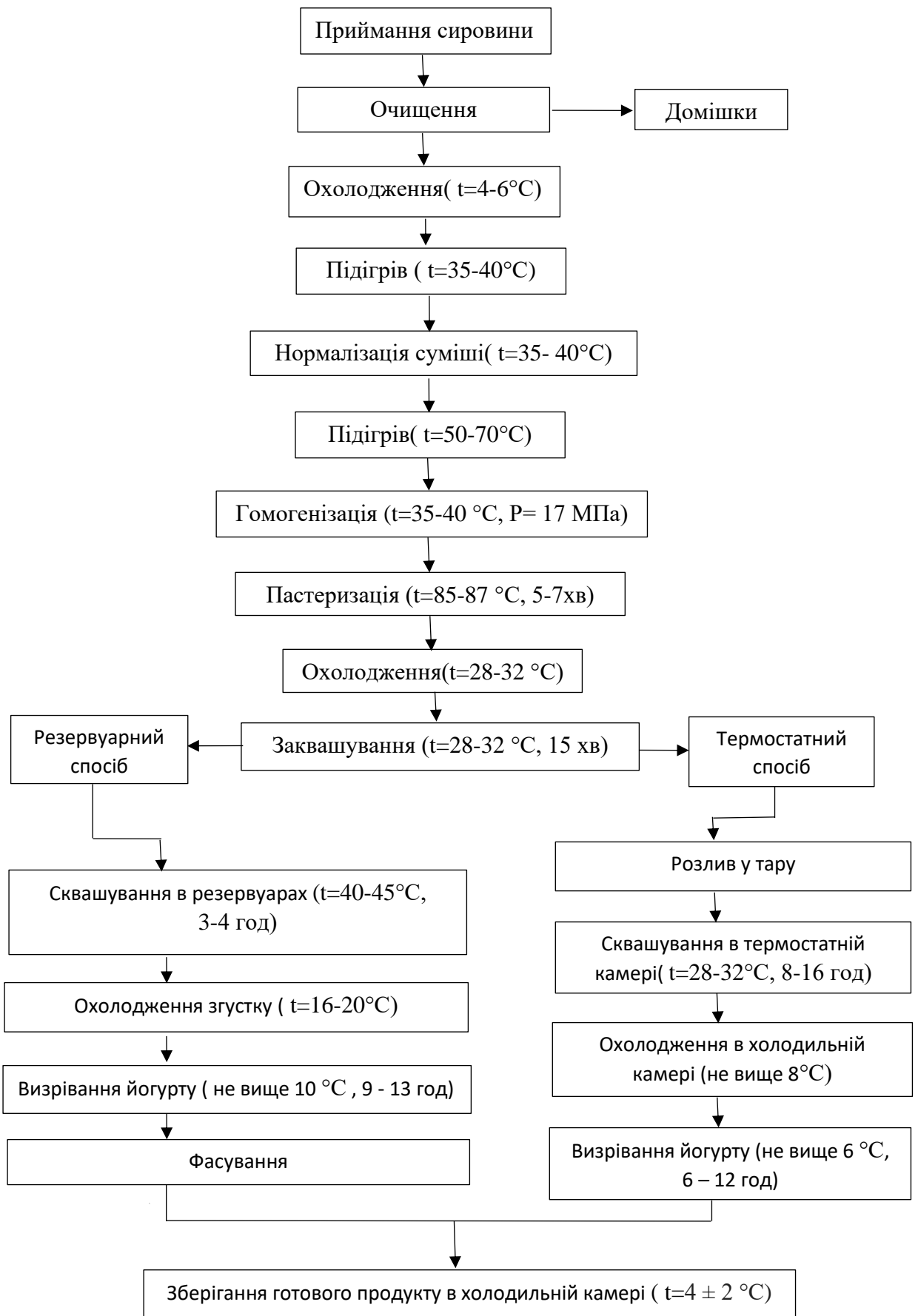


Рис. 1. 1. Загальна принципова технологічна схема виробництва кисломолочних напоїв

Приймання сировини. Залежно від виду кисломолочних напоїв і виробничих умов використовують різну молочну сировину.

Коров'яче незбиране молоко повинно бути не нижче II гатунку, і кислотність не більше 19 градусів Тернера, з бактеріальним обсіменінням за редуктажною пробою не менше II класу. Кількість соматичних клітин, які містяться, не більше 300 тис/см³.

Велику роль грає густина коров'ячого незбираного молока, яка має бути не меншою, аніж 1028 кг/м³, так як саме цей показник впливає на консистенцію кисломолочних напоїв.

Антибіотики, інгібуючі та токсичні речовини здатні пригнічувати заквасочну мікрофлору, також шкодять для утворення згустку. Тому категорично проти, аби молоко містило ці речовини. Інша молочна сировина: вершки, знежирене молоко, маслянка – мають бути доброякісні, без вад смаку і запаху. Після визначення якості молока його перекачують, за допомогою вагів або лічильника визначають масу. Прийняте молоко очищують фільтруванням. Але такий спосіб очищення є малоефективним, тому краще застосовувати відцентрові молокоочишувачі. Більш ефективним є очищення на бактеріофугах, так якщо разом із хімічними домішками виділяються денатуровані сироваткові білки, що підвищує термостійкість молока.

Молоко, яке щойно потрапило на підприємство потребує охолодження до температури від 4 до 6 °С. Тимчасове резервування молока має бути нетривалим, не більше 6 – 8 год.

Нормалізація. На прилавках магазинів можемо спостерігати велику кількість кисломолочних напоїв, що містять різну масову частку жиру. На це впливає процес нормалізації, де задля того, що отримати продукт невисокої жирності, використовують знежирене молоко або маслянку. А для того, щоб досягти в продукті максимальної жирності - додають вершки.

Нормалізацію проводять:

- у ємностях, де до незбираного молока додають необхідну масу нормалізуючого компоненту;

					Розділ 1	Лист
						16
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- у потоці на сепараторах – нормалізаторах.

Нормалізована суміш має містити певну масову частку сухих речовин, що контролюється за показником густини. При низькій масовій частці сухих речовин в суміші кисломолочні напої мають слабкі згустки, легко відділяють сироватку. В разі необхідності додають сухе незбиране або знежирене молоко.

Пастеризація. Молочну суміш пастеризують з метою повного знищення сторонньої мікрофлори, руйнування ферментів, покращення умов розвитку заквасочної мікрофлори, покращення консистенції продуктів.

При температурах пастеризації молока, що наближаються до 100 °С, гине стороння мікрофлора, а заквасочна інтесифікує свій розвиток.

Високі режими пастеризації молока забезпечують утворення міцного згустку, який добре утримує сироватку. Це пояснюється процесами комплексоутворення між казеїном і денатурованими сироватковими білками.

У технології кисломолочних напоїв використовують такі режими пастеризації: 85 – 87 °С, витримка 5 – 10 хвилин або 90 – 95°С, витримка 5 – 6 хвилин.

Пастеризацію здійснюють на спеціальних пластинчастих пастеризаційно – охолоджувальних установках для кисломолочних продуктів, в яких у потоці відбувається підігрів, пастеризація з витримкою молока і охолодження до температур заквашування.

Пастеризацію можна здійснювати і на трубчастих пастеризаторах, тоді їх доукомплектовують охолоджувачами.

Гомогенізація. Цей процес не тільки забезпечує однорідний склад готового продукту і попереджує відстій жиру, але й позитивно впливає на консистенцію кисломолочних напоїв. Завдяки гомогенізації кисломолочні згустки стають міцнішими, при резервуарному способі виробництва мають більшу в'язкість, а при зберіганні не відділяють сироватку.

Тиск гомогенізації впливає на структурно – механічні властивості згустків. Мінімальний тиск, який забезпечує нормальну консистенцію

продукту 12,5 МПа. Найвища в'язкість згустків спостерігається при тиску 17,5 МПа.

Ефективність процесу гомогенізації залежить від температури молока. При температурі молока нижче 50 °С ефективність гомогенізації знижується, спостерігається відстій вершків. Оптимальною вважають температуру молока 55 – 70 °С. При вищих температурах ефективність гомогенізації змінюється незначно, але виникає загроза утворення осаду білків.

У процесі гомогенізації відбувається дроблення жирових кульок на більш дрібну фракцію, що сприяє рівномірному розподілу жиру, однорідності і підвищеної в'язкості, поліпшується консистенція продукту.

В промисловості для виробництва кисломолочних напоїв в основному застосовуються клапанні гомогенізатори. У більшості випадків гомогенізація одноступенева. Двоступенева гомогенізація застосовується для високожирних молочних продуктів з масовою часткою жиру вище 10%.

Заквашування і сквашування. Технологія різних видів кисломолочних напоїв у першу чергу відрізняється складом бактеріальних заквасок, саме закваски обумовлюють видові особливості продукту: смак, запах, консистенцію. Склад заквасок впливає на вибір температури заквашування нормалізованого молока, температура сквашування, по можливості, має наближатися до оптимальної для розвитку заквашувальної мікрофлори. До складу заквасок, які використовуються для виготовлення кисломолочних напоїв, входять молочнокислі стрептококи, молочнокислі палички, болгарська та ацидофільна палички, кефірні грибки, дріжджі тощо.

Доза внесеної закваски обумовлює час утворення згустку. При внесенні закваски, приготовленої на пастеризованому молоці, її доза складає 5 – 10% від маси заквашеного молока. Якщо закваска приготовлена на стерилізованому молоці, її можна вносити 1,5 – 3,0 %.

Склад мікрофлори заквасок впливає на реологічні показники кисломолочних напоїв. Молочнокислі мікроорганізми можуть утворювати згустки з консистенцією різних типів: в'язку, тягучу, міцну.

					<i>Розділ 1</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		18

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

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

Молочнокислі бактерії по характеру продуктів зброджування відносять до гомоферментативних або гетероферментативних. Гомоферментативні мікроорганізми утворюють в основному молочну кислоту (до 90%) і лише незначну кількість сторонніх продуктів. Гетероферментативні бактерії тільки 50% гексози перетворюють у молочну кислоту, а решту – у спирт, оцтову кислоту, вуглекислий газ, інші смакові й ароматичні речовини.

У процесі сквашування відбувається розмноження мікрофлори закваски, наростає кислотність, коагулює казеїн і утвориться згусток. Закінчення сквашування визначають по утворенню достатньо щільного згустку і досягненню визначеної кислотності.

Перемішування, охолодження і фасування. Після закінчення сквашування кисломолочний продукт негайно охолоджують. Кінець сквашування визначають візуально за характером згустку, його в'язкістю та кислотністю.

Рекомендується починати перемішувати згусток при рН 4,5 – 4,3. Так як при перемішуванні кисломолочного згустку при рН 5,1 – 4,7 призводить до погіршення текстури, формується неоднорідна консистенція, відмічається синерезис готового продукту. Перемішування при рН нижче 4,5 сприяє підвищенню в'язкості кисломолочного напою.

					Розділ 1	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		19

При охолодженні молочнокислий процес слабшає, а при температурі нижче 10 °С припиняється. Активна кислотність згустку знижується. Молочний згусток може набрякати і ущільнюватись, якщо лишається при охолодженні непорушним. В зв'язку з цим процес охолодження проводять у два етапи. Перший здійснюють у резервуарах для сквашування, охолоджують до 20 – 25 °С. Другий етап охолодження проводять у холодильній камері. При поступовому охолодженні від 20 – 25 °С до 4 – 6 °С значно зростає в'язкість, формується структура кисломолочних напоїв.

Ступінь механічної дії на згусток має великий вплив на в'язкість готового продукту. Якщо згусток сильно перемішувати, перекачувати, то його структура не відновлюється. Швидкість перемішування не повинна бути більша ніж 48 об./хв. Для перекачування згустку застосовують насоси з мінімально можливим тиском. Швидкість руху згустку по трубах має бути 0,6 м/с при ламінарному потоці.

Розлив. Цей етап є заключною технологічною операцією при виробництві кисломолочних напоїв резервуарним способом. При термостатному способі розливають заквашену суміш.

Кисломолочні напої розливають у споживчу (дрібну) тару. Тара може бути виготовлена безпосередньо перед дозуванням або бути готовою. Для виготовлення тари застосовують полімерні плівки, полістирольну стрічку, алюмінієву фольгу для ковпачків тощо. Споживчу тару закупорюють способом, що забезпечує цілісність упаковки.

На кожній одиниці споживчої тари має бути нанесена: назва підприємства – виробника, товарний знак та адрес, місце виготовлення, повна назва продукції, склад напою, маса нетто, дата вироблення, термін придатності до споживання чи дата закінчення строку придатності до споживання, умови зберігання, інформаційні дані про харчову та енергетичну цінність 100 г кисломолочного напою, позначення документації, штрих – код продукції [13].

1.3. Переваги та недоліки класичних технологій виробництва кисломолочних напоїв

Термостатний спосіб виробництва йогурту відомий досить давно, і головна його перевага заключається в отриманні продукції, яка має традиційну непорушну консистенцію.

При термостатному способі виробництва такі процеси, як сквашування, охолодження і дозрівання, здійснюються в споживчій тарі в термостатних камерах за певних температурних режимів. Саме слово «термостат» означає камеру з фіксованою температурою, яка необхідна для підтримання життєдіяльності молочнокислої мікрофлори в межах заданого періоду сквашування. Саме в споживчій тарі утворюється згусток, що містить характерну для продукту мікрофлору. Тривалість сквашування залежить від виду продукції, що виробляється і коливається приблизно від 3 до 10 годин за температури 35- 42 °С.

Недоліки:

- термостатний спосіб є більш трудомістким і витратним, бо потребує значних виробничих площ та капіталовкладень (наприклад, на перевезення продукту в термостатну камеру та з неї);

- термостатний спосіб характеризується меншою продуктивністю праці.

Переваги:

- завдяки щільному згустку має непорушену структуру та насичений смак;

- при термостатному способі виробництва готовий кисломолочний продукт є більш привабливим за зовнішнім виглядом.

При *резервуарному способі* виробництва такі технологічні процеси, як заквашування і сквашування проходять в окремій ємності – резервуарі. Тобто виробництво кисломолочної продукції в такий спосіб передбачає заквашування, сквашування і перемішування згустку в резервуарі, а в споживчу тару розливають фактично готовий продукт, який додатково охолоджують.

					Розділ 1	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		21

На фасування кисломолочний продукт подається по трубам, що в свою чергу остаточно руйнує згусток і його консистенція виявляється значно порушеною.

Переваги:

- резервуарний спосіб виробництва є більш поширеним в Україні в зв'язку з тим, що він є менш витратним (потребує незначних капіталовкладень);

- цей спосіб дозволяє зменшити виробничі площі за рахунок ліквідації громіздких термостатних камер;

- характеризується більшою продуктивністю праці, при цьому приблизно у 1,5 рази збільшується вихід продукції з 1м³ виробничої площі, разом з цим знижується витрата тепла і холоду;

- резервуарний спосіб дозволяє здійснити більш повну механізацію і автоматизацію технологічного процесу, скоротити витрати ручної праці на і підвищити продуктивність праці [14].

1.4. Структура та опис підприємства

Реконструюване підприємство буде складатись з допоміжних та виробничих приміщень. Обсяг виробничих приміщень на одного працюючого повинен складати не менше 1,5 м², а площа приміщень не менше 4,5 м².

Усі виробничі приміщення повинні мати стулки рами, що відкриваються, або ж будь – які інші пристрої для провітрювання, що відкриваються, до того ж вони повинні розташовуватися таким чином, щоб у теплий період року відстань від підлоги до низу стулки була не більше 1,8 м, а в холодний не менше 4.

Виробничі приміщення, в яких постійно або тривалий час знаходиться обслуговуючий персонал, устатковують приладами опалення.

Допоміжні приміщення та будівлі (санітарно – побутові, громадського харчування, охорони здоров'я, керування і т. д.) слід розташовувати в місцях з найменшим впливом шуму, вібрації, пилу та інших шкідливих факторів виробництва.

					<i>Розділ 1</i>	Лист
						22
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Допоміжні приміщення, як правило, повинні розташовуватися у надземних поверхах. Усі підприємства повинні мати такі санітарно – побутові приміщення: гардеробні, душові, туалети, майстерні для ремонту спецодягу та спецвзуття, приміщення для особистої гігієни жінок (при кількості їх у найбільш чисельній зміні 15 та більше), кабінети з техніки безпеки площею 24 м² при складі робітників за списком до 1000 та 48 м² при складі робітників за списком від 1001 до 3000 осіб [15].

Фундамент

Фундамент під колони – залізобетонний стрічкового типу. Між фундаментом та стіною існує прошарок із цементно – піщаного розчину. Глибина закладання фундаменту 1,9 м [16].

Колони

Колони збірні, залізобетонні, перерізом 40 × 40 см.

Стіни

Стіни залізобетонні панелі серії 1.432-5. Внутрішня оздоба – штукатурка. Обкладена світлою плиткою. Стелі пофарбовані в світлі кольори.

Панелі стін зовнішні легко - бетоні серії 1 – 432 – 5 (довжиною– 5980 мм, висота перерізу – 1200 мм, шириною – 500 мм), цегла.

Внутрішні стіни та перегородки – цегельні товщиною 300 мм.

Для стін і покриття приміщень з нормальним температурно – вологісним режимом застосовані утепленні панелі.

Більшість перегородок зроблені по будівельних осях, крім тих, що знаходяться у побутовому приміщенні.

Перекрытия

Перекрытия – балочні, покритий залізобетонними балками, на які покладені залізобетонні плити.

Плити перекрытия серії 1.465 – 7 (довжиною – 5970 мм, висотою – 300 мм, шириною – 2980 мм).

					Розділ 1	Лист
						23
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Покриття

Дах покритий залізобетонним покриттям з шаром гідроізоляції (двома шарами рубероїду) захищеним шаром гравію.

Армована цементно - піщана стяжка

Ефект утеплювач

Пароізоляція

Залізобетонні плити перекриття

Підлога

Бетонна, асфальт, обкладені світло – сірою матовою керамічною плиткою.

Підстильний шар – ущільнений щебнем ґрунт.

Бетонна підготовка.

Гідроізоляція – один шар рубероїду.

Прошарок – цементна стяжка.

Покриття – керамічна плитка.

Двері

Метало - пластикові:

- внутрішні – глухі одинарні без порога шириною 1000 та 1500 мм;
- зовнішні – глухі одинарні з порогом шириною 2000 мм.

У будинках передбачений внутрішній водостік, через який атмосферні опади потрапляють у зливну каналізацію.

Вікна

Вікна пластикові. Віконні отвори заповнені по ДСТУ 12506-67 з одним перетином. Скло вставлено з внутрішньої сторони і закріплено – 3000 мм.

Площадки

Площадки під обладнання металеві запроектовані згідно постанові застосування металевих прокатних профілів по скороченому асортименті.

Компонування обладнання в цеху

При розміщенні і установці обладнання має передбачатися: основні проходи в місцях перебування працюючих, а також по фронту обслуговування

					<i>Розділ 1</i>	Лист
						24
Изм.	Лист	№ докум.	Підпись	Дата		

обладнання завширшки не менше 2,0 м; проходи між лініями виробництва не менше 2,0 м; проходи у віконних отворів, доступних з підлоги або майданчика, шириною не менше 1,0 м.

Розміри майданчика повинні бути достатніми для розбирання і чищення апаратів та їх частин без захаращення робочих проходів; основних і запасних виходів і сходових площадок, тобто не менше 0,8; повздовжні і поперечні проходи для обслуговування машин і механізмів на майданчиках, шириною не менше 0,8 м.

Ширину до одиночних робочих місць слід приймати не менше 0,7 м. Площадки, розташовані на висоті 0,5 м від підлоги, перехідні містки, сходи до них, мають огорожу поручнями висотою не менше 1,0 м, суцільне зашиття знизу бортом висотою не менше 0,15 м.

Висота від підлоги площадки обслуговування донизу конструкцій перекриття повинна бути не менше 1,8 м. Сходи виконуються шириною не менше 0,7 м, при перенесенні вантажів – не менше 1 м. Поверхня металевих майданчиків і сходів повинна виконуватися із просічно – витяжної або рифленої листової сталі.

Для зручності обслуговування обладнання, дотримання вимог пожежної безпеки та санітарних норм в процесі експлуатації, а також виробництва будівельно – монтажних робіт приймаються наступні норми його розміщення згідно СніП 2.08.02 [17].

					<i>Розділ 1</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		25

1.5. Обґрунтування обраного виду харчової продукції та способів її виробництва

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

Сучасний ринок України один з найбільших, що швидко розвиваються, і йогурти, як продукт харчування, отримують ще більшої популярності.

Частка питних йогуртів перевищує частку густих йогуртів в структурі споживання більш ніж в два рази.

Серед асортименту фруктових йогуртів в Україні найбільшу частку традиційно займає полуничний смак (близько 25 відсотків від загального споживання). Також домінуючими смаками є персиковий та ананасовий. Ця закономірність відповідає і структурі споживання, що представлена на рис. 1.2.

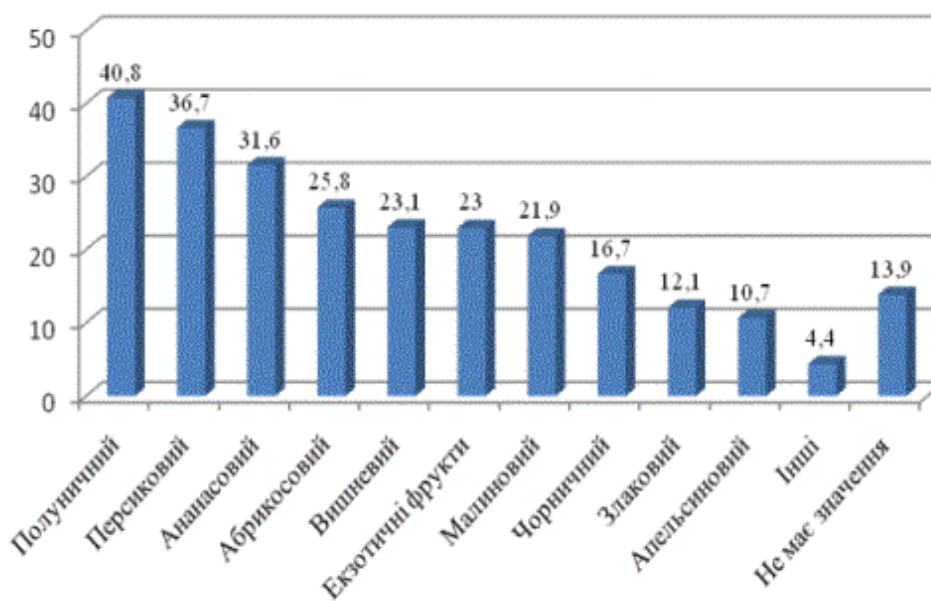


Рис.1.2. Структура споживання йогуртів в Україні в 2014 р.,%

Якщо розглядати чисті йогурти без наповнювачів, то в європейських країнах вони заповнюють половину ринку. В Україні мода на натуральні йогурти, без цукру і наповнювачів, тільки починає формуватися. І поки цей продукт присутній в портфелі небагатьох компаній.

Лідерами ринку йогуртів протягом останнього десятиліття впевнено тримаються три виробника:

- Данон – Юнімілк;
- Галичина;
- Вімм – Білль – Данн.

Найбільш відомими і споживаними є торгові марки йогуртів все тих же виробників – лідерів ринку:

- ТМ "Веселий пастушок" (від Данон – Юнімілк);
- ТМ "Галичина" (від Західної молочної групи Галичина);
- ТМ "Даніссімо" (від Данон – Юнімілк).

Данон – Юнімілк, Галичина і Вімм – Білль – Данн – три виробника, які протягом усього останнього десятиліття займають лідируючі позиції на ринку йогуртів. І вся справа в тому, що дані компанії вибрали правильне позиціонування своїх брендів і ведуть активну політику просування.

Як показало дослідження, найважливішими характеристиками йогурту як продукту є його користь для здоров'я і смакові властивості. Саме так і позиціонують себе лідери ринку - як найсмачніші і при цьому найкорисніші торгові марки.

Данон – Юнімілк і Вімм – Білль – Данн, наприклад, позиціонують свої йогурти як натуральні, виготовлені з нормалізованого, відновленого або рекомбінованого молока. Їх йогурти володіють унікальними властивостями і корисною дією для травлення. До того ж, все це доповнюється широким асортиментом продукції і всілякими смаковими позиціями.

Що стосується Галичини, то її концепція позиціонування – унікальна. Йогурти ТМ "Галичина" виготовляються за давніми традиціями стародавнього молоковиробництва, при їх виробництві використовується молоко з просторів Карпатських гір і полонин. Європейська технологія виробництва робить йогурти ТМ "Галичина" живими, корисними і надає їм багатий смак.

					<i>Розділ 1</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Підпись	Дата		27

Асортимент йогуртів є дуже різноманітним та щороку збільшується і оновлюється, з'являються нові торгові марки, виробники створюють нові рецептури та технології виготовлення.

Очікується розвиток ринку йогуртів в Україні, як результат підвищення конкуренції, в результаті появи нових продуктів від імпортерів. Наприклад, французька компанія «Danone» розглядає можливість виробництва йогурту без молока, за інформацією Bloomberg, що в свою чергу спонукає вітчизняних виробників також розширювати свій асортимент продукції [18].

1.5.2. Нові напрями у виробництві конкретного виду продукції із зазначеного асортименту

Харчування є важливим чинником, що визначає стан здоров'я населення. За рахунок правильного харчування забезпечується нормальний ріст та розвиток дітей, сприяє профілактиці захворювань людей, продовжує їх активне та здорове довголіття. Тому саме харчова індустрія сьогодні перетворюється на важливу складову охорони здоров'я й посідає особливе місце у сфері інтелектуальної та виробничої діяльності людини [19].

Йогурт – це продукт, що є досить вдалою основою для збагачення різними компонентами, а завдяки цьому, він отримує різні функціональні та лікувально – профілактичні властивості. Подібні розробки були встановлені різними вченими та дослідниками у харчовій галузі та описані в наукових статтях, патентах, журналах тощо.

Т. С. Марченко та Г.Є. Поліщук науково обґрунтували доцільність застосування крохмальної патоки різного ступеня оцукрювання у складі йогурту. Було встановлено залежність умовної в'язкості йогурту і вологоутримувальної здатності його згустків від ступеня оцукрювання крохмальної патоки. За результатами проведеного дослідження доведено можливість застосування у складі йогурту крохмальної патоки середнього та низького ступеня оцукрювання для повної заміни сухого знежиреного молока і цукру [20].

Аспірант О.В. Кравцова, кандидат технічних наук Т.А. Кролевець, які є працівниками Національного університету харчових технологій, розробили йогурт, збагачений харчовим волокном фіброгам та наповнювачем із плодів йошти. Фіброгам являє собою полісахариди смоли акації, зв'язується з багатьма мікронутрієнтами, мінералами і поліфенолами, внаслідок чого посилюється корисний вплив на організм споживача. Плоди йошти застосовують для покращення кровообігу, сприяють виведенню з організму важких металів та радіоактивних речовин. Результати проведених авторами досліджень доводять доцільність використання натурального наповнювача плодів йошти, так як підвищується біологічна цінність йогурту, продукт набуває гарних органолептичних властивостей, виключається внесення барвників і ароматизаторів, в результаті чого отримується цілком натуральний йогурт із бажаними показниками якості [21].

І.А. Івасенко вважає, що перспективним напрямком для створення нових молочних харчових продуктів оздоровчого призначення є використання лікарської рослинної сировини, яка є природним джерелом вітамінів, мінералів, водорозчинних цукрів, крохмалю, органічних кислот, пектинових речовин тощо.

Тому з метою розширення асортименту кисломолочних напоїв на основі йогурту та покращення їх корисних властивостей було підібрано такі комбінації для збагачення молочної основи:

- пектин та водні екстракти череди трироздільної та шавлії лікарської;
- пектин та плоди глоду криваво – червоного;
- пектин та плоди лимоннику китайського.

Дані експериментальних досліджень свідчать, що всі рослинні екстракти містять антиоксидантний захист, і сповільнюють процеси старіння в організмі [22].

А.І. Браун присвятив свою роботу збагаченню кисломолочних продуктів для спортсменів апіпродуктами, а саме квітковим пилком та рослинною

					<i>Розділ 1</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		29

сировиною – обліпихою, яка є джерелом вітамінів. Аналіз хімічного складу напою показав, що він відрізняється від традиційних напоїв високим вмістом білку та вітамінів, тобто він може бути рекомендований для спортсменів. Але вживання такого продукту категорично заборонений для тих груп населення, в яких на апіпродукти є алергія.

Результати даної роботи доводять доцільність використання наповнювача із плодів обліпихи та квіткового пилку, бо при внесенні цієї композиції до кисломолочного напою підвищується його біологічна та поживна цінність [23].

Аспірант Е. А. Белокриницька та кандидат технічних наук Л. В. Львовчкіна, що працюють у Тихоокеанському державному економічному університеті у своїй роботі розробили молочні йогурти, збагачені β -каротином і рослинними харчовими волокнами за рахунок овочевого пюре з фізалісу. На підставі літературних даних проведених досліджень було встановлено, що овочеві добавки гальмують роботу кисломолочних бактерій, тому готове пюре вводили в йогурти після заквашування молока, руйнуючи молочний згусток, який утворився. Пюре фізалісу добавляли в кількості від 5 до 20% до маси готового йогурту. В результаті цієї роботи було встановлено, що 15%-ва добавка пюре покращує органолептичні показники, підвищує в'язкість і стійкість до механічної деформації молочних йогуртів [24].

Е.А. Белокриницька , Л. В. Львовчкіна та Н. Ю. Чеснокова внесли ще один вклад в науку, досліджуючи кисломолочні напої. У своїй роботі для дослідження вони взяли йогурт із додаванням цукатів з моркви та гарбуза.

На підставі експерименту було встановлено, що при підвищенні вмісту цукатів з гарбуза кислотність йогуртів також зростає, що пов'язано з руйнуванням клітин гарбуза при виробництві цукатів. Однак йогурти з цукатами з гарбуза мають меншу кислотність, ніж йогурти з цукатами з моркви, що обумовлено різним хімічним складом гарбуза і моркви. Також в роботі було визначено харчову цінність йогуртів, їх амінокислотний склад і калорійність. Овочеві добавки практично не вплинули на вміст амінокислот,

					<i>Розділ 1</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		30

лише призвело до значного збільшення лейцину - майже в 2 рази. Як показало дослідження, введення овочевих цукатів практично не впливає на вміст білків і жирів в йогуртах, але призводить до значного збільшення вмісту в них вуглеводів. При цьому овочеві добавки підвищили біологічну цінність йогуртів за рахунок збагачення їх каротином і вітаміном С. По своїм властивостям йогурти з овочевими наповнювачами можуть використовуватися в харчуванні як дорослих, так і дітей [25].

В Північно – Кавказькому державному технічному університеті Л. А. Гордієнко, І. А. Євдокимов та І. К. Кулікова провели дослідження щодо використання концентрату сироваткових білків при виготовленні кисломолочних напоїв.

Білки молока, і особливо сироваткові білки, за своїм амінокислотним складом відносяться до найбільш цінних білків тваринного походження, є джерелом незамінних амінокислот, знижують вміст холестерину в крові. Додавання сироваткових білків в продукти харчування особливо актуально в даний час, коли гостро відчувається нестача в харчовому раціоні повноцінних білків. На кафедрі прикладної біотехнології вчені провели дослідження різних модельних композицій молока і концентрата сироваткових білків для виробництва кисломолочних напоїв. В якості концентрата сироваткових білків використали сухий концентрат із вмістом сироваткових білків 35%, отриманих із підсирної сироватки методом ультрафільтрації.

Результати досліджень показали, що найкращими органолептичними і фізико – хімічними показниками володіли кисломолочні напої з використанням заквасочної культури для йогурта і ацидофільної палички. Таким чином, сухий концентрат сироваткових білків може використовуватись при виробництві йогурта і ацидофільних напоїв, що дозволяє покращити органолептичні показники кисломолочних напоїв и надати їм функціональні властивості [26].

В Одеській національній академії харчових технологій Н. А. Дідух розробила йогурт з підвищеними функціональними властивостями, що

					<i>Розділ 1</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		31

містить нормалізовану гомогенізовану пастеризовану молочну суміш з масовою часткою сухого знежиреного молочного залишку 10-12 % та симбіотичну закваску, який відрізняється тим, що він додатково містить фруктозу та сироп лактулози, при цьому як симбіотичну закваску він містить закваску, що включає змішані культури біфідобактерій - *Bifidobacterium longum*, *Bifidobacterium bifidum* і *Bifidobacterium breve* та змішані культури молочнокислих бактерій - *Lactobacillus bulgaricus* та *Streptococcus thermophilus*.

Біо-йогурти, отримані ферментацією нормалізованої суміші вказаними мікроорганізмами, мають пробіотичні властивості, нормалізують кишкову мікрофлору, знижують рівень холестеролу, виводять токсини та активують функції імунної системи [27].

Винахідники Національного університету харчових технологій Н. М. Ющенко, У. Г. Кузьмик та А.О. Лебедева розробили йогурт з прянощами, а саме кориця та імбир. Відомо, що прянощі є джерелом ряду біологічно активних сполук - ефірних олій, терпеноїдів, фенольних та поліфенольних речовин, вітамінів, мікро- та макроелементів тощо. Додавання прянощів навіть у невеликих кількостях робить більш привабливим смак продукту, сприяє виділенню травних соків, нормалізації обміну речовин і, як наслідок, кращому засвоюванню їжі.

Імбир відомий антисептик, активізує обмін речовин, сприяє нормалізації функціонування серцево-судинної системи, підвищенню імунітету, опору організму до сезонних вірусних захворювань. Ця пряність містить майже всі необхідні людському організму амінокислоти, вітаміни А, В1, В2, С, мінеральні речовини - цинк, натрій, калій, ферум, кальцій, фосфор тощо.

Кориця має аромат дуже ніжний, завдяки вмісту (4-10 %) евгенола, фелландрена. Загальний вміст ефірної олії 1-4 %. Смак солодкуватий, злегка пекучий, зігрівальний. Кориця проявляє антисептичну дію та збуджує роботу травної системи.

					<i>Розділ 1</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		32

Доза внесення кориці і імбиру склала по 0,08 -0,1%, що є достатньою для забезпечення пікантного і пряного смаку, в в готовому продукті, та аромату. Прянощі вносили в сухому, меленому вигляді [28].

Ю. М. Юзва, О. С. Покотило та М. Д. Кухтин розробили йогурт лікувально – профілактичного призначення, який збагачений біологічно активними інгредієнтами, такими як пшениця, ячмінь, жито, овес, спельта.

Недоліком є відсутність в складі йогурту поліненасичених жирних кислот омега-3, які забезпечують здорове функціонування організму в цілому. Тому вони вирішили збагатити продукт подрібненим насінням льону, що є джерелом поліненасичених жирних кислот омега-3. В результаті проведених досліджень, було виявлено, що йогурт оздоровчого призначення з вмістом льону 8% виявляє гіперхолестеринемічну та гіполіпідемічну дію [29].

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

У розрахунок техніко - економічного обґрунтування (ТЕО) входять економічні показники виробництва нового продукту, тобто економічна ефективність, та яка дає прибуток виробникам і визначається рентабельністю виробництва, і соціальні показники від споживання нової продукції.

Провівши маркетингове дослідження, можна сказати, що розроблений кисломолочний напій йогурт – смузі з додаванням пюре гарбуза та клітковини льону не представлений на полицях магазинів та супермаркетів іншими торговими марками. Така новинка буде викликати у людей несамовите бажання придбати і скуштувати її, що принесе прибуток підприємству.

В Україні вирощування гарбуза за останні десять років коливається в межах 500 000 - 600 000 тон. Такий обсяг збору врожаю говорить про те, що сировину не потрібно буде купувати у закордонних постачальників. Це є перевагою, і значно зменшить витрати на закупівлю цієї сировини. Також це стосується клітковини льону, а саме те, що вітчизняні виробники виготовляють доброякісну сировину по доступним цінам. Наприклад, ТМ «Аптека природи» пропонує упаковку клітковини льону вагою 150 г за 9,75

					<i>Розділ 1</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		33

грн. Доцільно зазначити, що за результатами досвіду французької фірми "Хофманн-Ла-Рош" збагачений йогурт буде всього на 4 - 10% дорожчим, ніж звичайний незбагачений йогурт.

Для технології оздоровчих продуктів соціальна ефективність має переважаюче значення, і вона визначається (умовно) поліпшенням стану здоров'я споживачів при тривалому споживанні такої продукції, забезпеченням профілактики найбільш розповсюджених захворювань, що дозволить подовжити тривалість активного довголіття населення. Наприклад, щодо йогурту - це загальновідомо ще з того часу, коли у 53 роки Мечников всерйоз зайнявся дослідженням проблеми старіння і прийшов до висновку, що одна з її причин — самоотруєння організму гнильними речовинами, які знаходяться в кишківнику. Він згадав, що в Болгарії є місцевості, де люди живуть по 100 і більше років, харчуючись в основному кислим молоком. Учений отримує його зразки з регіону, що славиться довгожителлями, і виводить із них молочні бактерії *Lactobacillus bulgaricus* (болгарська палочка).

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	

Розділ 2. Технологічна частина

2.1. Характеристика сировини для виробництва кисломолочного напою йогурту – смузі, її харчова та біологічна цінність

Йогурти виробляють за стандартом загальні технічні умови ДСТУ 4343: 2004, і вони повинні відповідати вимогам цього стандарту. Їх виробляють згідно з технологічними інструкціями і рецептурами з дотриманням санітарних правил для підприємств молочної промисловості, затвердженими у встановленому порядку [30].

Основною сировиною для виробництва йогуртів слугує молоко коров'яче незбиране та закваска.

Молоко коров'яче незбиране повинно відповідати вимогам ДСТУ 3662:97 «Молоко коров'яче незбиране. Вимоги при закупівлі». Незбиране молоко має бути не нижче II сорту, кислотністю не вище 20°Т.

Особливу увагу звертають на густину молока, вона має бути не нижче 1027кг/м³ для всіх гатунків при температурі 20 °С, саме цей показник впливає на консистенцію йогурту.

Молоко, яке закупають, повинно отримуватись від здорових корів в господарствах, благополучних щодо інфекційних захворювань, та за показниками якості відповідати вимогам стандарту.

Молоко має бути чистим, без сторонніх, не властивих свіжому молоку присмаків і запахів. За зовнішнім виглядом та консистенцією повинно бути однорідною рідиною від білого до ясно - жовтого кольору, без осаду та згустків. Не допускається змішування молока від здорових і хворих корів та заморожування.

В молоці не допускається зміст інгібувальних речовин (мийно - дезінфікуючих засобів, консервантів, формаліну, соди, аміаку, перекису

					Кваліфікаційна робота			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив		Лісняк Я.Ю.			Розділ 2	Літ.	Арк.	Аркциів
Перевірів		Сімахіна Г.О.					35	88
Реценз.								
Н.Контр.								
Затверд.						ННІХТ ОП-4-7		

водню, антибіотиків), які пригнічують заквасочну мікрофлору і шкодять утворенню згустку.

За фізико - хімічними, санітарно - гігієнічними та мікробіологічними показниками якості молоко розподіляють на три ґатунки: вищий, перший і другий згідно з вимогами, що вказані в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1. Вимоги до ДСТУ 3662 – 97 до якості незбираного молока

Назва показників якості, одиниця вимірювання	Норма для ґатунків			
	екстра	вищий	перший	другий
Кислотність, °Т	16 -17	16 – 17	≤19	≤20
Ступінь чистоти за еталоном, група	I	I	I	II
Загальне бактеріальне обсіменіння, тис./см ³	≤100	≤300	≤500	≤3000
Температура, °С	≤ 6	≤ 8	≤ 10	≤ 10
Масова частка сухих речовин, %	>12,2	>11,8	>11,5	>10,6
Кількість соматичних клітин. тис. /см ³	≤400	≤400	≤600	≤800

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

В Україні встановлені базисні показники жиру – 3,4 %, білку – 3,0 %.

Харчова цінність молока обумовлена вмістом в молоці в легкозасвоюваній формі білків, жирів, лактози, мінеральних речовин, вітамінів, ферментів тощо. Молоко є незамінним продуктом харчування людини, особливо в дитячому віці. Це універсальний продукт, який забезпечує ріст і розвиток організму.

У молоці виявлено унікальну білкову систему, яка є джерелом харчових білків високої біологічної цінності. Серед них можна відокремити дві головні групи: казеїн і сироваткові білки.

Біологічна цінність білків молока зумовлена їхнім амінокислотним складом (20 амінокислот, у тому числі 8 незамінних), різноманітністю білкових фракцій (α -, β -, γ -фракції казеїну, α -лактоальбумін, β -лактоглобулін та ін.), доступністю для дії ферментів завдяки перебуванню в розчинному вигляді. Ступінь засвоюваності білків молока становить близько 96 %, тоді як рослинних – 70 - 85 %. Масову частку незамінних амінокислот у молоці наведено в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2. Масова частка незамінних амінокислот у коров'ячому молоці, %

Амінокислота	Молоко коров'яче незбиране
Лізин	8,8
Фенілаланін	1,7
Метіонін + цистин	0,8
Треозин	2,6
Лейцин + ізолейцин	10,3
Валін	4,5

Казеїн у молоці міститься у вигляді складного комплексу казеїнату кальцію і колоїдного фосфату кальцію, який називають казеїнат кальцій фосфатним комплексом. Казеїни, або фракції казеїну, не змінюються під час нагрівання, деякі з них не зсідуються під дією ферментів та кислот.

Кількість сироваткових білків молоці становить 15- 20 % від загального вмісту білка. В молоці міститься в середньому 2,7 % казеїну, 0,4 % альбуміну та 0,2% глобуліну, а також близько 0,1 % небілкових азотистих сполук. Це вільні амінокислоти, сечова та гіпурова кислоти, креатин і пуринові основи.

Мінеральні речовини молока представлені наступними елементами: Калій, Натрій, Кальцій, Магній, Залізо, Фосфор, Манган, Мідь [31].

Закваска також є важливою сировиною для виготовлення кисломолочних продуктів. Закваски – це монокультури або комбінації культур мікроорганізмів, що використовуються для приготування ферментованих молочних продуктів, вершкового масла та сирів.

В якості заквасок найчастіше використовують молочнокислі бактерії, іноді до складу заквасок включають пропіоновокислі, оцтовокислі бактерії або біфіобактерії.

Закваски бувають одноштаповими (складаються тільки з одного штаму мікроорганізму), багатоштаповими (складаються з декількох штамів одного виду мікроорганізму) і багатовидові (змішані).

На заводі використовують закваски, які відповідають ДСТУ 7355. Наприклад, заквашувальна культура FD – DVS DD – 12 – Probio – Tec – термофільна молочна культура, використовується у виробництві пробіотичних молочних продуктів (йогурт, сир).

Заквашувальна культура FD – DVS ABY – 1 – термофільна заквашувальна культура, яка використовується при виготовленні кисломолочних продуктів як резервуарним, так і термостатним способом.

Заквашувальна культура - FD – DVS – 180 – термофільна молочна культура, використовується при виробництві йогурту, має ніжний смак [32].

Закваски на підприємстві використовуємо прямого внесення, тому що такий спосіб виробництва зменшує ризики занесення сторонньої мікрофлори при виробництві продукції. Тобто, ми отримуємо в стерильних умовах упаковану закваску у замороженому вигляді, вона транспортується в спеціальних контейнерах, які підтримують температуру близько -40 °С, потім зберігаємо у спеціальних ларях при температурі – 45 °С. Коли виготовляємо продукт, беремо цю закваску й обробляєм, щоб була знезаражена упаковка зовні і вносимо прямо в підготовлене молоко. Таким чином, ми виключаємо ті

					Розділ 2	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		38

етапи, на яких є ризик попадання сторонньої мікрофлори з повітря, з обладнання, зовні. Це забезпечує тривалі строки зберігання продукції.

2.2. Характеристика допоміжної сировини та матеріалів для виготовлення кисломолочного напою йогурту – смузі

Для отримання цілісного новоствореного кисломолочного напою важливе місце також займає допоміжна сировина, а саме молоко сухе знежирене, молоко знежирене, цукор – пісок, пюре гарбуза та клітковина льону.

Молоко знежирене сухе - виробляють з пастеризованого знежиреного коров'ячого молока або суміші його з масляною, шляхом згущенням та подальшим висушуванням, і воно має відповідати вимоги стандарту ДСТУ 4273:2003 «Молоко та вершки сухі». Залежно від способу сушіння сухе знежирене молоко поділяють на розпилювальне та плівкове.

За органолептичними показниками продукти повинні відповідати вимогам та нормам, що наведені в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3. Органолептичні показники сухого знежиреного молока

Назва показника	Характеристика
Смак і запах	<u>Властивий свіжому пастеризованому знежиреному молоку, без сторонніх присмаків та запахів.</u> Допускається присмак перепастеризації.
Консистенція	Дрібнорозпилений сухий порошок. Дозволяється незначна кількість крупинок, які легко розпалаються при механічній дії.
Колір	Білий з світлим кремовим відтінком.
Примітка	Допускається наявність окремих пригорованих частинок для молока знежиреного сухого в тарі.

За мікробіологічними показниками продукти повинні відповідати вимогам, що зазначені в таблиці 2.4 [33].

Таблиця 2.4. Мікробіологічні показники продукту

Кількість мезофільних і факультативно анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1 г продукту, не більше	1,0x10 ⁵
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи) в 0,1 г продукту	Не допускається
Патогенні мікроорганізми в 25 г продукту	Не допускається
S. aureus, в 1 г продукту	Не допускається

Для виробництва молока знежиреного сухого використовують таку сировину:

- молоко коров'яче незбиране не нижче 2-го гатунку згідно з ДСТУ 3662;
- молоко знежирене кислотністю не більше 20°Т, яке одержане з коров'ячого молока не нижче 2 - го гатунку згідно з ДСТУ 3662;

За фізико - хімічними показниками молоко сухе знежирене повинні відповідати вимогам та нормам, що наведені в таблиці 2.5.

Таблиця 2.5. Фізико – хімічні показники сухого знежиреного молока

Назва показника	Норма для продукту	
	В споживчій тарі	В транспортній тарі
Масова частка вологи, % не більше:		
- молока розпилюванього	4	5
- плівкового	-	5
Масова частка жиру, %, не більше	1,5	1,5
Масова частка білку, %, не більше	32,0	-
Масова частка лактози, %, не більше	50,0	-

Індекс розчинності, см ³ сирого осаду, не більше:		
- молока розшлюванього	0,2	0,4
- плівкового	-	1,5
Кислотність, не більше, °Т	20,0	21,0
Чистота, не нижче, г/впа	I	II

Цукор - пісок — харчовий продукт, який являє собою цукрозу у вигляді окремих кристалів, призначений для реалізації в торговельній мережі, для промислової переробки та інших цілей. Він повинен вироблятися згідно з вимогами стандарту ДСТУ 2316-93 «Цукор пісок» за технологічною інструкцією, з додержуванням санітарних норм і правил, затверджених в установленому порядку.

Цукор - пісок виробляється з розмірами кристалів від 0,2 до 2,5 мм. Допускаються відхилення від нижньої і верхньої межі зазначених розмірів до 5 % від маси кристалів цукру - піску.

За фізико-хімічними показниками цукор-пісок повинен відповідати вимогам, що вказані в таблиці 2.6.

Таблиця 2.6. Фізико-хімічні показники цукру – піску

<u>Показник</u>	<u>Норма для цукру-піску</u>
Масова частка цукрози (в перерахунку на суху речовину), %, не менше	99,75
Масова частка релуквючих речовин (в перерахунку на суху речовину), %, не більше	0,050
Масова частка золи (в перерахунку на суху речовину), %, не більше	0,04

Кольоровість, не більше:	
- <u>УМОВНИХ ОДИНИЦЬ</u>	0,8
<u>ОДИНИЦЬ ОПТИЧНОЇ ГУСТИНИ (ОДИНИЦЬ ICUMSA)</u>	104
Масова частка вологи, %, не більше	0,14
Масова частка феродомішок, %, не більше	0,0003

За органолептичними показниками цукор-пісок повинен відповідати вимогам, що вказані в таблиці 2.7.

Таблиця 2.7. Органолептичні показники цукру - піску

Показник	Характеристика для цукру - піску
Смак і запах	<u>Солодкий, без сторонніх присмаку і запаху, як в сухому цукрі, так і в його водному розчині</u>
Сипучість	Сипучий
Колір	Білий
Чистота розчину	<u>Розчин цукру повинен бути прозорим або таким, що має слабку опалесенцію, без нерозчинного осаду, механічних або інших сторонніх домішок</u>

За мікробіологічними показниками цукор - пісок для виробництва повинен відповідати вимогам, що вказані в таблиці 2.8 [34].

Таблиця 2.8. Мікробіологічні показники цукру - піску

Показник	Норма
Кількість мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів, КСО в 1 г, не більше	$1,0 \times 10^3$
Плісняві гриби, КСО в 1 г, не більше	$1,0 \times 10^3$
Дріжджі, КСО в 1 г, не більше	$1,0 \times 10$
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), в 1 г	Не допускаються
Патогенні мікроорганізми, в тому числі бактерії роду Сальмонелла, в 25 г	Не допускаються

ДСТУ 3190 – 95 «Гарбузи продовольчі свіжі» поширюється на свіжі продовольчі гарбузи, вирощені у відкритому ґрунті, які заготовляються, постачаються і реалізуються для продовольчих цілей.

Свіжі продовольчі гарбузи за якістю повинні відповідати вимогам і нормам, зазначених у таблиці 2.9.

Таблиця 2.9. Вимоги і норми продовольчих гарбузів

Назва показника	Характеристика і норма
Зовнішній вигляд	Плоди свіжі, стиглі, цілі, чисті, здорові, типової для ботанічного сорту форми і забарвлення, з плодоніжкою чи без неї. Допускаються плоди з відхиленням від правильної форми, але не потворні, із зарубцьованими пошкодженнями кори від порізів і подряпин
Розмір плодів за найбільшим діаметром, см, не менше ніж:	
- для сортів з видовженою формою	12,0
- для сортів з плоскою, овальною та округлою формою	15,0
Наявність домішок інших сортів одного терміну достигання, %, не більше ніж	10,0
Наявність плодів розчавлених, трісклих, м'яких	Не допускається

Ступінь розвитку і стан продовольчих гарбузів під час заготівлі повинен бути таким, щоб гарбузи могли витримати транспортування в належних умовах і під час приймання мали зовнішній вигляд і смак, властиві гарбузам певного ботанічного сорту.

Вміст токсичних елементів, залишкових кількостей пестицидів, мікотоксинів, нітратів у свіжих гарбузах не повинен перевищувати допустимі рівні, встановлені «Медико – біологічними вимогами і санітарними нормами якості продовольчої сировини і харчових продуктів», затвердженими Мінздорів'я СРСР.

Масова частка важких металів і миш'яку у свіжих гарбузах не повинна перевищувати норм, зазначених у таблиці 2.10.

Таблиця 2.10. Норми масових часток у свіжих гарбузах

Назва показника	Норма
Масова частка важких металів, мг/кг, не більше ніж:	
свинцю	0,50
кадмію	0,03
ртуті	0,02
міді	5,00
цинку	10,00
Масова частка миш'яку, мг/кг, не більше ніж	0,20

Гарбузи для промислового перероблення зберігають на захищених від дощу та сонця майданчиках у ящиківих піддонах, які встановлюються висотою в 2 – 3 яруси чи насипом шаром 1,5 – 1,6 м. Максимальні терміни зберігання гарбузів на майданчиках від 30 до 60 днів, у приміщеннях за температури повітря від 8 до 10°C та відносній вологості повітря від 70 до 75% складають 2 – 7 місяців.

Харчова та енергетична цінність гарбузів наведена у таблиці 2.11 [35].

Таблиця 2.11. Харчова та енергетична цінність 100 г продукту

Назва	Хімічний склад			Вітаміни		Енергетична цінність, ккал
	білки, г	вуглеводи, г	клітковина, г	β -каротин, мг	С, мг	
Гарбузи продовольчі свіжі	1,0	4,0	1,2	1,5	8,0	25,0

Насіння льону – це багате джерело незамінних вищих поліненасичених жирних кислот (ω -3; ω -6; ω -9), домінуючою з яких є ліноленова кислота. Хімічний склад насіння льону наведений у таблиці 2.12.

Таблиця 2.12. Хімічний склад насіння льону, %

Показники	Характеристика зразків насіння льону
Вологість	9,26 \pm 0,08
Жир	36,55 \pm 0,09
Білок	30,65 \pm 0,22
Цукор	4,43 \pm 0,11
Пентозани	7,80 \pm 0,15
Целюлоза	13,30 \pm 0,22
Зола	4,18 \pm 0,32

Особливе фізіологічне і харчове значення мають ліпіди насіння, які можуть використовуватися як природне джерело фізіологічно активних (ω -3 і ω -6) поліненасичених жирних кислот. Токофероли насіння льону також є суттєвими функціональними компонентами, які впливають позитивно на здоров'я людини [36].

Результати експериментальних досліджень фракційного складу ліпідів льону свідчать, що в насінні льону домінують нейтральні ліпіди, які складають 98 % від її загальної кількості. Дані досліджень наведені у таблиці 2.13.

Таблиця 2.14. Жирнокислотний склад ліпідів насіння льону, % від суми

Жирні кислоти	Вміст
Насичені:	11,90±1,12
міристинова	Сліди
пальмітинова	7,31±0,47
стеаринова	4,10±0,12
арахідонова	0,49±0,19
Ненасичені:	88,10±4,32
пальмітоолеїнова	0,22±0,13
олеїнова	21,40±1,11
лінолева	12,40±1,03
ліноленова	54,08±3,14

Серед насичених жирних кислот переважає пальмітинова, її вміст становить 7,31%. Значний вміст ліноленової кислоти (54,08%) є одним із факторів, що надають олії з насіння льону функціональних властивостей [37].

2.3. Вибір та обґрунтування технологічного процесу та режимів виробництва

Йогурт — найпопулярніший і улюблений багатьма кисломолочний продукт. Тому у своїй роботі я вирішила розробити принципову технологічну схему отримання функціонального йогурту – смузі з додаванням клітковини льону та пюре з гарбуза термостатним способом.

Технологічний процес виготовлення йогуртів термостатним способом містить такі операції: приймання і підготовку сировини, нормалізацію молока за жиром і сухими речовинами, підготовку молочної суміші, її очищення, гомогенізацію, пастеризацію та охолодження, заквашування суміші, внесення наповнювачів, перемішування, розлив у споживчу тару, сквашування в термостатній камері, охолодження в холодильній камері, визрівання, зберігання, реалізація.

Приймання молока і підготовка сировини. Придатність молока для виробництва молочних продуктів визначають на основі органолептичного оцінювання, результатів фізико – хімічних та бактеріологічних аналізів. Незбиране молоко має бути не нижче 2 гатунку, кислотністю не вище 19°Т, з бактеріальним обсіменінням за редуказною пробою не нижче 2 класу. Густина молока має бути не нижче 1028 кг/м³, а густина знежиреного молока – не нижче 1030 кг/м³. Кислотність для знежиреного – не вище 19°Т.

Прийняте молоко очищують фільтруванням, але такий спосіб є малоефективним. Більш ефективним є очищення на бактеріофугах. У цьому випадку із хімічними домішками виділяються денатуровані сироваткові білки, що підвищує термостійкість молока.

Прийняте молоко охолоджують до температури 4 – 6°C. Тимчасове резервування молока має бути нетривалим, не більше 6 – 8 год.

Нормалізація молока. Метою цього процесу є доведення до норми вмісту у ньому жиру і сухих речовин. Для цього використовують незбиране коров'яче молоко, знежирене молоко та знежирене сухе молоко. Нормалізацію проводять за температури 35 – 40 °C.

Гомогенізація. Цей процес попереджує відстій жиру, позитивно впливає на консистенцію продукту. Гомогенізацію проводять при тиску 15 – 20 МПа за температури 55 – 70°C. За нижчих температур ефективність гомогенізації знижується, спостерігається відстій вершків.

Пастеризація. Метою є повне знищення сторонньої мікрофлори, руйнування ферментів, покращення консистенції продуктів. Високі режими пастеризації молока забезпечують утворення міцного згустку, який добре утримує сироватку. Пастеризації проводять за температури 85 – 87°C з витримкою 5 – 7 хвилин або за температури 90 – 95°C з витримкою 5 – 6 хвилин.

Охолодження. Молоко охолоджується з метою створення умов для розвитку мікрофлори закваски до температури 28 – 32°C.

Підготовка пюре. Гарбуз миють, інспектують, розрізають навпіл, видаляють пошкоджені місця, очищують від шкірки і насіння, нарізають на часточки розміром 15×30 мм. Шматочки опускають у киплячу воду на 480 – 600 секунд, і після цього охолоджують. Гарбуз після охолодження змішують та подрібнюють за допомогою блендера протягом 180 – 240 секунд при 12000 об/хв [38].

					Розділ 2	Лист
						48
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Сквашування. Закваска вноситься в резервуар при температурі 28 – 32°C з розрахунку 5% від маси нормалізованої суміші. Сюди ж вноситься підготовлене пюре з гарбуза. Тривалість заквашування 15 хвилин. Також вноситься клітковину льону після заквашування, щоб не порушити консистенцію продукту.

Розлив у тару. Після внесення закваски і перемішування, молоко негайно розливають у тару і закупорюють.

Заквашування. Процес відбувається у термостатній камері, де підтримується оптимальна температура для розвитку кисломолочних бактерій. Тривалість заквашування коливається в межах 8 – 16 годин при температурі 23 – 32 °С. Про закінчення заквашування судять за кислотністю і щільністю згустка.

Охолодження. Після процесу заквашування, продукт перевозять із термостатної у холодильну камеру, де охолоджується до температури не вище 8°C. Охолоджують якомога швидше, щоб пригальмувати кисломолочне бродіння.

Визрівання йогурту. Йогурт витримують у холодильній камері протягом 6 – 12 годин при температурі не вище 6 °С, при цьому відбувається загустіння продукту. Готовий продукт не проходить термічну обробку для того, щоб максимально зберегти всі біологічно активні речовини і забезпечити продукту статус «живого».

Реалізація. Готовий продукт за допомогою автотранспорту постачається у мережі магазинів та очікує на свого покупця. Йогурт може зберігатися не більше 14-ти діб.

2.4. Опис технологічного процесу виробництва продукції та розробленої апаратурно – технологічної схеми

Принципово - технологічна схема виробництва кисломолочного напою йогурту - смузі з додаванням клітковини льону та пюре з гарбуза термостатним способом наведена на рисунку 2.1.

Молоко в приймальне відділення надходить в ізотермічній молочній автоцистерні 1 і за допомогою відцентрового насоса 2 через лічильник молока 3 та багатошаровий фільтр 4 перекачується у пластинчасту пастеризаційно – охолоджувальну установку 5. Молоко спочатку охолоджують до температури 4 – 6 °С, і потім відправляють на нагрівання до температури 35 – 40 °С.

Підігріте молоко направляють у нормалізатор 6, куди також подається із ємності 7 знежирене сухе молоко. В нормалізаторі 6 відбувається нормалізація молочної суміші до вмісту жиру 1,5%.

Нормалізоване молоко гомогенізують за температури 55 – 70 °С при тиску 15 – 20 МПа з метою попередження відстою жиру.

Нормалізоване молоко пастеризують за температури 90 – 95 °С з витримкою 5 – 6 хвилин. За такого режиму знищуються протеолітичні й ліполітичні мікроорганізми та їх ферментні системи.

Наступний етап – охолодження молочної суміші. Відбувається він у пастеризаційно – охолоджувальній установці до температури 28 – 32 °С. Різниця у тиску між продуктом та водою в даному апараті має становити не менше 0,2 бар.

Охолоджена суміш потрапляє в ємність для заквашування 12, куди через 5 хвилин вносять, із огляду літератури, 5% закваски із заквасочної ємності та все перемішують. Температура резервуару перед заповненням молока повинна становити менше 50 °С. Сумарний час заповнення ємності складає приблизно 2 години. Час від початку внесення закваски до кінця заповнення танку 30 – 40 хвилин. Початок сквашування рахується з моменту внесення закваски, перемішуючи при цьому протягом 15 хвилин, а після заповнення танку – ще 10 хвилин. За допомогою дозатора 13 подається 7% клітковини льону, яка надходить від виробника компанії здорового харчування «Земледар» та 9% вже підготовленого пюре з гарбуза.

Заквашену суміш направляють у фасувальний апарат 14, де відбувається розлив у тару. Після цього продукт у тарі перевозять у термостатну камеру 15.

					Розділ 2	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		51

Проходить ферментація при 28 – 32 °С протягом 8 годин. Час ферментації до рН 5,5 обмежено 5 годинами. Перевищення цього часу викликає затримку ферментації і появу гранул, а також підвищує ризик зараження фагами та спороутворюючими бактеріями.

Після сквашування продукт повинен мати міцний згусток кислотністю 95 – 100 °Т. Після закінчення сквашування продукт перевантажують у холодильну камеру 16 для охолодження до температури 6 °С.

Тривалість зберігання продукту до відпуску з підприємства не більше 24 години з моменту закінчення технологічного процесу при 6 °С.

2.5. Організація контролю якості продукції з переліком використаних методик контролю

Основними завданнями технохімічного контролю на підприємстві молочної промисловості є встановлення єдиної системи контролю продукту, що забезпечить випуск продукції у відповідності до вимог державних стандартів, технологічних інструкцій, що затверджені в установленому порядку.

Виробництво високоякісної продукції потребує обов'язкового проведення технохімічного та мікробіологічного контролю, що здійснюється в заводських лабораторіях, які повинні бути обладнані відповідною технікою для проведення досліджень і контролю якості продукції.

Для вірної оцінки якості сировини і готової продукції, всі лабораторії повинні користуватись уніфікованими стандартними методами дослідження.

Важливою умовою забезпечення раціонального ведення технологічних процесів і високої якості продукції являється організація технохімічного контролю виробництва. В його завдання входить запобігання випуску продукції, яка не відповідає нормативним документам, а також запобігання порушень технологічного процесу і санітарно – гігієнічного стану обладнання.

На першій стадії технохімічного контролю (вхідний контроль) відбувається перевірка якості сировини. Вся сировина повинна відповідати

					<i>Розділ 2</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		52

вимогам стандартів, ветеринарним вимогам, якщо це продукція тваринного походження. Вхідному контролю також підлягає допоміжна сировина і тара.

Контроль повинен охоплювати всі існуючі на виробництві виробничі процеси. Одночасно підлягає контролю приймання і підготовка тари, фасування продукту, упаковка, кінцеві операції [39].

Розроблені методи дослідження всіх видів харчових продуктів, які включають використання фізичних, фізико - хімічних методів аналізу, органолептичну оцінку, мікробіологічний контроль.

Методика контролю:

1) Порядок приймання молока, техніка відбору проб та підготовка їх до випробувань

ДСТУ 3662-97 поширюється на незбиране сире коров'яче молоко при закупівлі для переробки на молочні продукти. Переробним підприємствам забороняється приймання молока від товаровиробників усіх форм власності без надання господарствами довідок державної установи ветеринарної медицини про ветеринарно - санітарне благополуччя постачальників продукції. Довідки надаються щомісячно, але не пізніше 3-го числа наступного місяця.

Приймання молока від корів з клінічними ознаками захворювання категорично забороняється.

Закупівля молочної сировини проводиться безпосередньо на місці у товаровиробника (за наявності умов для визначення маси та якості сировини) або на переробному підприємстві згідно з графіком, де вказується пункт і час здавання - приймання молока.

Молоко, доставлене за графіком, повинно бути прийнято протягом 45 – 60 хвилин. При затриманні оцінювання якості з вини переробного підприємства (за винятком випадків, викликаних стихійним лихом) більше однієї години проти погодженого часу, молочна сировина приймається за показниками кислотності і температури, вказаними в документах

					Розділ 2	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Підпись	Дата		53

товаровиробника. Решта показників якості та кількості молочної сировини визначаються приймальником у присутності представника товаровиробника.

Молоко приймають партіями. Партією вважають молоко від одного господарства, одного гатунку, в однорідній тарі і оформлене одним супроводжувальним документом (спеціалізованою товарно - транспортною накладною).

Перед початком визначення кількості і якості сировини перевіряють наявність накладної встановленої форми і заповнення в ній усіх реквізитів і показників.

При прийманні молока спочатку проводять інспекцію тари – перевіряють її чистоту й цілісність пломб, правильність наповнення, наявність гумових кілець під кришками фляг і заглушок у цистернах. Якщо тара забруднилась у дорозі, її попередньо обмивають. Потім розкривають транспортну тару та визначають органолептичні показники – колір молока, рівномірність забарвлення, однорідність консистенції, яка може бути порушена відстоюванням жиру на поверхні, утворенням осаду на дні тари або наявністю пластівців. Для посилення запаху і точного його встановлення рекомендується відібрати у чисту суху посудину, що закривається, молока із розрахунку 20 см³ на одного контролера, підігріти його на водяній бані до температури 35 °С, енергійно перемішати, відкрити посуд та визначити запах.

Оцінювання смаку проводять у молоці попередньо підігрітому до температури 72 - 75 °С з витримкою 30 секунд та охолодженому до температури 35 ± 2 °С [40].

2) *Визначення кислотності молока шляхом вимірювання рН (активна кислотність ГОСТ 26781-85)*

Кислотність молока може бути виражена величиною рН при температурі 20 °С.

Активна кислотність молока - рН - зумовлена дисоціацією кислот та кислих солей. Вона виражається від'ємним логарифмом концентрації іонів і в середньому становить 6,5 (відповідає слабокислій реакції).

					Розділ 2	Лист
						54
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Для визначення величин рН використовують прилад типу рН-340 іономір універсальний ЗВ-74. Прилад включають за 30 хвилин до початку перевірки. Налагоджують прилад за буферним розчином зі значенням рН, що дорівнює 6,88 при температурі 20 ± 1 °С.

Перевірка приладу за стандартним буферним розчином повинна виконуватись щоденно.

У склянку місткістю 50 або 100 см³ наливають 40 ± 5 см³ молока температурою 20 ± 2 °С та занурюють електроди приладу. Електроди не повинні дотикатись стінок і дна склянки. Через 10 – 15 секунд знімають показання за шкалою приладу. Для швидкого встановлення показань приладу вимірювання проводиться при коловому переміщенні склянки з молоком.

Показання приладу знімають через 3 – 5 секунд після встановлення стрілки. Після кожного вимірювання електроди датчика промивають дистильованою водою. У разі масових вимірювань рН молока залишки попередньої проби видаляють з електродів наступною пробою, а електроди промивають через кожні 3 - 5 вимірювань [41].

3) Визначення титрованої кислотності молока (ГОСТ 3624–92)

Титрувану кислотність молока та молочних продуктів виражають у градусах Тернера (°Т). Під градусами Тернера розуміють об'єм водного розчину гідроксиду натрію концентрацією 1 моль/дм³, який витрачають на нейтралізацію 1 см³ або 1 г продукту.

У конічну колбу піпеткою відміряють 10 см³ молока, розбавляють 20 - 30 см³ дистильованою водою і додають 2 - 3 краплі 1%-вого спиртового розчину фенолфталеїну. Суміш старанно перемішують і титрують 0,1н розчином NaOH до появи слабо - рожевого забарвлення, яке не зникає впродовж 1 хвилини.

Титровану кислотність розраховують за формулою (х, °Т):

$$X = 10 \cdot V \cdot K$$

V– об'єм 0,1н розчину гідроксиду натрію (калію), витраченого на титрування 10 мл молока, мл;

					Розділ 2	Лист
						55
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

K – коефіцієнт поправки $0,1n$ розчину луку [42].

4) *Визначення густини молока аерометричним методом (ДСТУ 6082:2009)*

Густина — одна з характеристик молока. Це маса молока, яка визначається за одиницею об'єму, $\text{кг}/\text{м}^3$, при температурі $20\text{ }^\circ\text{C}$. Густина нормального коров'ячого молока коливається в межах $1027 - 1032\text{ } \text{кг}/\text{м}^3$. Визначення густини необхідно проводити не раніше, ніж через 2 год після доїння, оскільки відразу після доїння молоко містить велику кількість бульбашок повітря, і його густина не може бути визначена правильно. Крім того, густина молока змінюється залежно від стану жиру (рідкий або твердий). Перед визначенням густини пробу з відстояним прошарком нагрівають до $35 \pm 5\text{ }^\circ\text{C}$, перемішують та охолоджують до $20 \pm 2\text{ }^\circ\text{C}$.

Пробу об'ємом $0,25$ або $0,50\text{ } \text{дм}^3$ старанно перемішують та обережно, щоб не утворилась піна, переливають (по стінці) у сухий циліндр, який слід тримати у трохи нахиленому положенні. Піну, що утворилась на поверхні проби в циліндрі знімають мішалкою.

Циліндр з досліджуваною пробю ставлять на рівній горизонтальній поверхні та вимірюють температуру проби. Відлік показань температури проводять не раніше ніж через 2 - 4 хв після опускання термометра в пробу. Сухий, чистий ареометр повільно опускають у досліджувану пробу доти, доки до передбаченої відмітки ареометричної шкали не залишиться 3 - 4 мм, потім залишають його у вільно плаваючому стані. Ареометр не повинен дотикатися до стінок циліндра. Перший відлік показань густини ρ_1 проводять візуально зі шкали ареометра через 3 хв після його встановлення у нерухомому стані. Після цього ареометр обережно підіймають до рівня баласту в ньому і знову опускають, залишаючи у вільно плаваючому стані. Після встановлення його в нерухомому стані проводять другий відлік показань густини ρ_2 . При відліку показань густини око повинно бути на рівні меніска. Відлік показань проводять за верхнім краєм меніска. Розбіжність між повторними визначеннями густини (послідовно одне визначення за одним в одній і тій

					Розділ 2	Лист
						56
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

самій пробі) не повинна перевищувати 0,5 кг/м³ для ареометрів типу АМ, АМТЗ і 1,0 кг/м³ — для АОН-1 та АОН-2 [43].

5) *Визначення масової частки жиру в молоці (кислотний метод Гербера. ГОСТ 5867-90)*

Метод ґрунтується на видаленні жиру з молока центрифугування після розчинення білкових оболонок жирових кульок концентрованим розчином сірчаної кислоти і визначення його кількості в градуйованій частині жироміру. Згідно з ДСТУ 2661–94 базисна норма масової частки жиру в незбираному молоці 3,4%.

В чистий жиромір, не допускаючи змочування шийки наливають 10 см³ сірчаної кислоти, потім піпеткою відмірюють 10,77 см³ молока, і, приклавши до внутрішньої стінки жироміру кінчик піпетки, обережно нашаровують його на кислоту, не допускаючи змішування. Після спорожнення піпетку відіймають від стінки не раніше ніж через 3 секунди. Видувати молоко з піпетки не дозволяється. У жиромір додають 1 см³ ізоамілового спирту. Рівень рідини в ньому повинен бути на 0,5 - 1 мм нижче основи шийки. В протилежному випадку в жиромір до цієї відмітки додають декілька см³ сірчаної кислоти. Потім прилад щільно закривають сухою пробкою і, поклавши в патрон центрифуги, струшують до повного розчинення білків перевертаючи 4 - 5 разів до одержання однорідної рідини. Після цього жиромір пробкою до самого низу ставлять на 5 хв на водяну баню з температурою 65±2°С.

Жиромір виймають з бані і розміщують у центрифугі, встановлюючи гумовою пробкою донизу в патрон на 1 - 2 мм.

При непарній кількості жиромірів для урівноваження встановлюють заповнений жиромір з раніше визначеним вмістом жиру в молоці. Центрифугу закривають кришкою і центрифугують протягом 5 хв.

Після центрифугування жиромір виймають і гумовою пробкою встановлюють стовпчик жиру в градуйованій частині, а потім пробкою донизу

					Розділ 2	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		57

ставлять на водяну баню при температурі води $65\pm 2^{\circ}\text{C}$, рівень якої повинен бути незначно вище рівня жиру в приладі. Через 5 хв жироміри виймають з водяної бані і за шкалою швидко визначають масову частку жиру. Для цього жиромір утримують вертикально на рівні очей і рухом пробки вгору або вниз встановлюють нижній край стовпчика жиру на нижній поділці шкали, а верхній рівень відраховують за нижньою точкою меніска стовпчика жиру з точністю до 0,1%. Межа поділу жиру і кислоти повинна бути чіткою, а стовпчик жиру прозорим. Різниця між паралельними пробами не повинна перевищувати 0,1% жиру. За кінцевий результат беруть середнє арифметичне двох паралельних визначень [44].

б) *Визначення масової частки білку в молоці методом формольного титрування за ТУ 491212-85.*

Цим методом визначають масову частку білка в молоці з кислотністю не більше 20°T . Згідно з ДСТУ 2661–94 базисна норма масової частки білку в незбираному молоці 3,0%.

В хімічну склянку на 150 - 200 cm^3 відміряють піпеткою 20 cm^3 молока і додають 0,25 cm^3 2%-ного розчину фенолфталеїну. Суміш перемішують і титрують розчином натрію гідроксиду до появи світло - рожевого забарвлення відповідно до забарвлення еталона. Потім в склянку вносять 4 cm^3 нейтралізованого 40%-ного формаліну, перемішують суміш і через 1 хвилину титрують до появи світло - рожевого кольору.

Масова частка (%) загальної кількості білків у молоці дорівнює кількості 0,1 моль/л розчину натрію гідроксиду, витраченого на нейтралізацію в присутності формаліну, помноженому на коефіцієнт 0,959 [45].

Під час технологічного процесу виготовлення кисломолочного напою йогурту - смузі особливої уваги потребують процеси визначення ефективності пастеризації та ефективності гомогенізації, що є важливими показниками для забезпечення високої якості готового продукту.

					<i>Розділ 2</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		58

Визначення ефективності пастеризації

Контроль пастеризації кисломолочних продуктів базується на визначенні в йогурті ферментів фосфатази та пероксидази. Пероксидазу і кислу фосфатазу визначають згідно з ДСТУ 7380:2013.

Фосфатажною пробою визначають ефективність низькотемпературної пастеризації 62 – 65°C протягом 30 хвилин та 72 °C протягом 20 секунд.

Сутність реакції. Фосфатаза від'єднує фосфор від фенолфталеїнфосфату. Вільний фенолфталеїн у лужному середовищі дає червоне забарвлення. Це свідчить про те, що продукт пастеризований не достатньо.

Хід реакції. В пробірку наливають 2 см³ йогурту 1 см³ розчину фенолфталеїн – фосфату натрію, закривають гумовим корком і ретельно перемішують. Пробірку ставлять на 40 хвилин на водяну баню при температурі 40 – 45 °C.

Відсутність забарвлення в пробірках свідчить про те, що фосфатаза зруйнована і пастеризація є ефективною. Кисломолочні продукти з порушенням температурних умов пастеризації набувають забарвлення від світло – рожевого до яскраво – рожевого.

Пероксидазна проба. Цією пробою користуються для перевірки ефективності високотемпературної пастеризації, так як пероксидаза руйнується при нагріванні суміші не нижче ніж при 75 °C протягом 10 хв та більше.

Сутність реакції. Якщо пероксидаза є в суміші, то вона розщеплює перекис водню, виділяє крохмаль та звільнює йод з йодистокалієвого крохмалю. Вільний йод з крохмалем дає синє забарвлення. В суміші, нагрітій до 80°C, забарвлення не буде, так як пероксидаза зруйнована.

Недоліком цієї проби є те, що відносно мала чутливість пероксидази до температурних впливів не дозволяє використовувати її для контролю молока, пастеризованого при низьких температурах. Крім того, пероксидаза може бути виявлена в пастеризованому молоці, яке зберігається більше 6 годин.

Накопичення ферменту відбувається за рахунок звільнення його з лейкоцитів молока, які у процесі нагрівання захищають фермент від температурного впливу. Особливо часто це спостерігається в молоці корів, хворих на мастит (кількість лейкоцитів значно підвищена) [46].

Визначення ефективності гомогенізації

Гомогенізація широко застосовується в молочній промисловості як один з прогресивних технологічних прийомів, що значно підвищують якість продукції. Зменшення дисперсності жирової фази дозволяє уникнути ряд небажаних явищ: відстоювання жиру при зберіганні, розвитку окислювальних процесів, дестабілізації жиру при інтенсивному перемішуванні тощо. Крім того, гомогенізація покращує консистенцію молочних продуктів, тому в молоці при гомогенізації змінюється склад адсорбційних шарів жирових кульок, перерозподіляються деякі складові частини молока між дисперсійною фазою і молочною плазмою, а також змінюються склад та властивості білків молока.

Найбільш точним, але тривалим є метод оцінки ефективності гомогенізації по відстоюванню вершків при зберіганні або центрифугуванні (гравітаційний метод).

У першому випадку гомогенізовану суміш в ємності (приблизно 1 л) витримують 48 годин при температурі 15 - 18 °С. Потім відбирають нижні 100 мл і визначають вміст жиру окремо в нижньому шарі і в останньому обсязі (в середній пробі).

Ефективність гомогенізації визначають за формулою:

$$E_{г} = (Ж_{н} / Ж_{п})100, \text{ де}$$

Ж_н – масова частка жиру у нижньому шарі продукту, злитому з піпетки, %;

Ж_п - масова частка жиру у продукті, %.

У гомогенізованому молоці відстоювання жиру вище 10% вказує на незадовільне проведення процесу гомогенізації.

Непрямим методом оцінки ефективності гомогенізації нормалізованої суміші є вимірювання оптичної щільності продукту в ближній інфрачервоній області або видимій частині спектру.

Порівнюють інтенсивність світлового потоку, що пройшов через шар суміші визначеної товщини з інтенсивністю світлового потоку від того ж джерела, що пройшов через такий же шар прозорого дисперсного середовища, і він не містить розсіювальних частинок [47].

Мікробіологічні показники: визначення бактерій групи кишкової палички

Метод базується на здатності бактерій групи кишкової палички зброджувати в середовищі Кеслера лактозу з утворенням кислоти і газу. Дослідний матеріал засівають по 1 см³ відповідного розведення в пробірки з 5 см³ середовища Кеслера і ставлять у термостат при температурі 37°C на 18 – 24 годин. Після цього пробірки оглядають на наявність чи відсутність газоутворення. Якщо газоутворення відсутнє, то вважають, що продукт не забруднений бактеріями групи *Escherichia*. Якщо в дослідному матеріалі виявлено бактерії групи *Escherichia*, проводять подальшу ідентифікацію їх. Із пробірок, у яких спостерігається бродіння, бактеріологічною петлею проводять пересів із кожної пробірки на окремий сектор чашки із середовищем Ендо, з таким розрахунком, щоб отримати окремі колонії. Посіви культивують при температурі 37°C протягом 18 – 24 годин.

При наявності колоній бактерій групи кишкової палички (*ешерихій*) їх вивчають, проводять мікроскопію мазків, виготовлених із цієї колонії, і петлею пересівають на середовище Козера, та на середовище з глюкозою. Посіви на середовищі Козера культивують при температурі 37°C, а на середовищі з глюкозою – при температурі 43° С протягом 18 – 24 годин.

Наявність кислоти та газу на середовищі із глюкозою і відсутність росту на цитратному середовищі Козера вказує на наявність бактерій групи *ешерихій*.

					Розділ 2	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		61

Зміна оливково - зеленого кольору середовища Козера на волошковий (синій) свідчить про наявність ешерихій, які належать до цитратпозитивних різновидів ешерихій, що не викликають бродіння з утворенням газу на середовищі із глюкозою при культивуванні при 43°C [48].

В таблиці 2.15 наведені норми мікробіологічних показників за ДСТУ 4343:2004, яким має відповідати готовий продукт.

Таблиця 2.15. Мікробіологічні показники йогурту за ДСТУ 4343:2004

Показник	Йогурт
Загальна <u>кількість</u> життєздатних молочнокислих <u>бактерій</u> , КУО в 1 см ³ продукту, не менше	10 ⁷
Кількість бактерій ацидофільної палички, КУО в 1 см ³ продукту, не менше	-
Бактерії групи кишкової палички, в 0,1 см ³	-
Патогенні мікроорганізми у тому числі бактерії роду Salmonella, у 25 см ³ та Staphylococcus aureus, в 1 см	Не допускається
Дріжджі КУО в 1 см ³ , не більше	50
Плісняві гриби КУО в 1 см ³ , не більше	50

Завершальна стадія виготовлення продукту, яка також має проходити контроль виробництва – це пакування.

Пакети, в які упакований йогурт, не повинні мати протікань. Це залежить від якості матеріалу, що застосовується для виготовлення упаковки. При зовнішньому огляді тари контролюють якість і правильність маркування. Кожна пакувальна одиниця повинна мати чітке і ясне маркування. Відомо, що маркування рідких кисломолочних продуктів виконують в період фасування, коли ще не закінчено технологічний процес виробництва продукту.

При нанесенні позначення «число» або «день кінцевого терміну реалізації» має бути враховано час до повного закінчення технологічного процесу виробництва продукту, яке матиме місце після фасування. Це такі

процеси, як сквашування, доохлодження при резервуарному способі виробництва продукту, а також зберігання готової продукції на підприємстві і в торговій мережі [49].

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

Визначаємо масу вихідного молока для виробництва 5 тон йогурту з масовою часткою жиру 1,5 % . Масова частка жиру у вихідному молоці 3,2 % Нормалізація в потоці. Масова частка жиру вершків 23,6%. Норма витрат – 1014 кг на 1т продукту.

Розрахунок рецептури наведений у таблиці 2.16.

Таблиця 2.16. Розрахунок рецептури на кисломолочний напій, кг/т

Сировина	Витрати на 1 т.	
	Без урахування витрат	З урахування витрат
Молоко з масовою часткою жир 3,2 %	390,00	395,46
Молоко знежирене	352,00	356,93
Молоко сухе знежирене з масовою часткою сухих речовин 93 %	48,00	48,67
Закваска на знежиреному молоці	50,00	50,70
Пюре гарбуза	90,00	91,26
Клітковина льону	70,00	70,98
Всього:	1000,00	1014,00

Визначаємо масу суміші: $m_{см.} = 5000 \times 1014 / 1000 = 5070$ кг,

у тому числі:

- маса молока з масовою часткою жиру 3,2 %:

$m_{н.м.} = 5070 \times 395,4669 / 1014 = 1977,3$ кг;

- маса молока знежиреного:

$$m_{з.м.} = 5070 \times 356,93/1014 = 1784,65 \text{ кг};$$

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

$$m_{\text{сух.з.м.}} = 5070 \times 48,67/1014 = 243,35 \text{ кг};$$

- маса закваски на знежиреному молоці:

$$m_{\text{закв.}} = 5070 \times 50,7/1014 = 253,5 \text{ кг}.$$

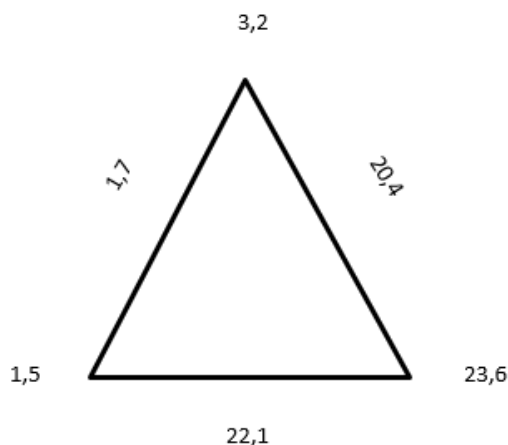
- маса пюре з гарбуза:

$$m_{\text{пюре з гарбуза}} = 5070 \times 91,26/1014 = 456,3 \text{ кг}.$$

- маса клітковини льону:

$$m_{\text{клітковини льону}} = 5070 \times 70,98/1014 = 354,9 \text{ кг}.$$

Визначаємо масу молока вихідного для отримання 1977,3 кг молока з масовою часткою жиру 3,2 % .



$$1977,3 \text{ кг} - m_{\text{н.м.1}} \text{ кг}$$

$$20,4 \text{ кг} - 22,1 \text{ кг}$$

$$m_{\text{н.м.1}} = 1977,3 \times 22,1 / 20,4 = 2142,08 \text{ кг};$$

$$m_{\text{в.1}} = 2142,08 - 1977,3 = 164,78 \text{ кг};$$

Маса молока вихідного для отримання 1784,65 кг знежиреного молока і 253,5 кг закваски, кг:

$$m_{\text{н.м.2}} = \frac{(1784,65 + 253,5) \times (23,6 - 0,05)}{(23,6 - 1,5)} \times \frac{100}{100 - 0,4} = 2180,59 \text{ кг};$$

					Розділ 2	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		64

$$m_{в.2} = (2180,59 - 1784,65 - 2\,53,5) \times \frac{100-0,07}{100} = 141,02 \text{ кг};$$

Загальна маса молока вихідного для отримання 5 000 кг йогурту, кг:

$$m_{\epsilon} = m_{н.м.1} + m_{н.м.2} = 2142,08 + 2180,59 = 4322,67 \text{ кг}.$$

Визначаємо масу вершків, отриманих при виготовлення 5 000 кг йогурту, кг:

$$m_{\epsilon} = m_{\epsilon1} + m_{\epsilon2} = 164,78 + 141,02 = 305,8 \text{ кг}.$$

					<i>Розділ 2</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Підпись	Дата		65

На сучасних станціях очистки стічних вод аеротенки є найпоширенішими спорудами біологічного очищення. Також аеротенки – найбільші й енергозатратні ємнісні споруди станцій очищення стічних вод.

На стадії біологічного очищення видаляється не тільки основна маса органічних забруднень, але й забезпечується очищення від сполук азоту й основної частини сполук фосфору. Технічні й технологічні рішення, прийняті для аеротенків, багато в чому визначають як якість очищеної води, так і енергетичні характеристики станції очищення в цілому.

Аеротенк – резервуар, у якому повільно рухається суміш активного мулу й стічних вод. Для забезпечення нормального перебігу процесу біологічного окислення у аеротенк повинен безперервно надходити кисень.

Активний мул являє собою біоценоз мікроорганізмів – мінералізаторів, які здатні сорбціювати на своїй поверхні й окислювати органічні речовини стічних вод. Основний процес, що відбувається при біологічному очищенні стічних вод – це біологічне окислювання. Тривалість процесу очищення міських стічних вод в аеротенку – 2–6 годин виробничих – 8 годин і більше.

Аеротенки застосовують для повного й неповного біологічного очищення стічних вод. Стічні води надходять в аеротенки, як правило, після споруд механічного очищення. Концентрація завислих речовин у них не повинна перевищувати 150 мг/л, а допустима величина БПК_{повн} залежить від типу аеротенка. При очищенні суміші виробничих і побутових стічних вод повинні дотримуватися вимоги за активною реакцією середовища, за температурою, сольовим складом, наявністю шкідливих речовин, масел, вмістом біогенних елементів тощо [52].

В той же час відносно висока концентрація хлоридів, що зумовлена потраплянням в стоки розчинів повареної солі, відпрацьованих мийних і дезінфікуючих розчинів, утруднює біологічне очищення. В цьому випадку доцільно застосовувати для очищення стічних вод методи електрофлотації і електрокоагуляції.

Також на підприємстві шкідливі речовини виділяються при мийці технологічних трубопроводів обладнання і тари лужними розчинами при роботі компресорної станції, механічних майстерень, котельної, автотранспорту тощо. При митті обладнання лужними розчинами відбувається негативний вплив також на стічні води. Для очищення їх також використовуються очисні споруди [53].

Одним із сучасних принципів підходу до очищення стічних вод є максимальне вилучення з них продуктів з метою утилізації чи повторного використання їх, з направленням в систему промислового водопостачання звільненої від них води.

Вказані задачі глибокого очищення стічних вод, їх кондиціонування, а також вилучення з них продуктів і вирішуються застосуванням різних методів фізико - хімічного очищення стічних вод.

Завод підключений до каналізаційної системи. Вода на підприємстві проходить лише грубу очистку у відстійниках і надходить, через жировловлювачі, до міської системи каналізації.

На підприємствах молочної промисловості можна застосовувати локальні системи і системи повного очищення.

Локальна система очищення дає змогу вилучити завислі частинки і відвести освітлену воду на міські очисні споруди.

Для локальної очистки виробничих стоків на заводі здійснюються такі заходи:

- збирають ополоски від миття ємкостей, технологічного обладнання і молокопроводів і направляють на переробку;
- проводять нейтралізацію кислих і лужних розчинів, які необхідно вилити в каналізацію з рН 6,5-8,5.

Є декілька видів повного очищення стічних вод:

- повне очищення стічних вод з застосуванням попереднього і додаткового біологічного очищення;

- повне очищення стічних вод сироробного заводу без механічного очищення з застосуванням лише біохімічного у дві стадії;

- повне очищення стічних вод молочного заводу з використанням окислювальних каналів [54].

Джерелом газових викидів в повітря є промислове обладнання, що використовується на виробництві, а також автотранспорт. Котельні при заводі використовують котли, паливом для яких, як правило, є природній газ. Це обладнання викидає велику кількість газів, до складу яких входять оксиди вуглецю, азоту, сірки та інші тверді частинки.

Для запобігання забруднення атмосфери мають бути введені нормативи безпосередньо на викиди шкідливих речовин у кожного джерела. Стандартом мають бути встановлені величини гранично - допустимого викиду шкідливих речовин в атмосферу, тобто кількість шкідливих речовин в одиницю часу, які в сумі з викидами від сукупності джерел міста або іншого населеного пункту (із врахуванням перспективи розвитку промислових підприємств та розсіювання шкідливих речовин) створює домішок приземної концентрації, які перевищують значення ГДК [55].

3.2. Рекомендовані заходи щодо охорони навколишнього середовища

Підприємства харчової промисловості особливо гостро відчувають результати впливу людської діяльності на довкілля, оскільки ефективність їх основної діяльності безпосередньо залежить від якості та обсягів сировини, на яку впливають і екологічні фактори.

Будучи залежними від природних ресурсів і від якості виробленої сировини, молокопереробні підприємства самі чинять вплив на навколишнє середовище. Екологічними наслідками діяльності цих підприємств є:

- високе споживання енергетичних ресурсів на одиницю продукції. Питоме споживання енергії в значній мірі залежить від асортименту продукції, від ефективності і стану обладнання, від завантаженості виробничих потужностей підприємств. Енергоємність впливає на собівартість продукції і

потребує пошуку шляхів її зниження, особливо в умовах зростання вартості енергоресурсів;

- високе споживання водних ресурсів на одиницю продукції. Вирішення цієї проблеми шляхом впровадження економних технологій, внаслідок використання яких споживання води у виробничому циклі зменшується, призводить до іншої проблеми - збільшується кількість висококонцентрованих стічних вод;

- утворення забруднених стічних вод. Через низьку ефективність існуючих очисних споруд, молокопереробні підприємства скидають у водойми неочищені чи недостатньо очищені стічні води разом з органічними речовинами, які призводять до гибелі водної фауни та до зниження якості питної води;

- накопичення відходів пакувальних матеріалів;

- утворення викидів на стадії виробництва та транспортування продукції.

Тож, як і підприємствам інших галузей харчової промисловості, молокопереробним підприємствам необхідно звести вплив на навколишнє середовище до мінімуму, забезпечити максимальну екологічність виробництва продуктів харчування. Екологічність також передбачає зведення до мінімуму використання електричної та теплової енергії, тому молокопереробним підприємствам необхідно:

- впроваджувати енергозберігаючі технології з метою економії палива, електроенергії та подальшого зниження питомих витрат або ж здійснювати пошук більш ефективних технологій енергопостачання;

- здійснювати локальне очищення стічних вод шляхом реконструкції наявних очисних споруд, впровадження ресурсо - оощадних технологій, які б дозволили вирішити екологічні проблеми (послабити негативний вплив підприємств на навколишнє середовище, уникнути штрафів за скидання викидів) та більш ефективно використовувати відходи, зокрема сироватку [56].

Сироватку слід використовувати як корм або як сировину для виробництва лактози. Також її можна переробляти на біогаз. Біогаз пропонують використовувати як паливо для установки комбінованого вироблення теплової електричної енергії потужністю 450 кВт [57].

На молочному підприємстві проводиться ряд заходів по охороні навколишнього середовища:

- дотримання нормативів викиду шкідливих речовин в атмосферу;
- з метою запобігання викидів аміаку в атмосферне повітря проводиться заміна 3-х ходових кранів на всіх посудинах та апаратах;
- своєчасне проведення поточного та капітального ремонтів холодильного обладнання;
- дотримання ліміту використання води;
- дотримання умов зберігання всіх виробничих відходів;
- своєчасна державна перевірка водомірних приладів;
- не допускаються схили стоків з підвищеним вмістом забруднюючих речовин.

Заходи по захисту повітряного басейну для підприємств мають комплекс захисних заходів, які визначаються системою державних законодавчих актів, у відповідності з якими комплекс захисних заходів по попередженню забруднення атмосфери викидами підприємств включає:

- контроль забруднення атмосфери викидами промислових підприємств;
- архітектурно - планувальні та конструктивно - технологічні заходи;
- очищення вентиляційного повітря димових та технологічних газів перед викидом в атмосферу [58].

Крім того, потрібно впроваджувати та дотримуватися виконання стандартів ДСТУ ISO 14001:2006 «Системи екологічного керування. Вимоги та настанови щодо застосовування» і ДСТУ ISO 14004:2006 «Системи екологічного управління. Загальні настанови щодо принципів, систем та

					Розділ 3	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		71

засобів забезпечення», які встановлюють вимоги щодо проектування та застосування систем управління навколишнім середовищем. Ці стандарти мають на меті забезпечити оптимальні екологічні умови для людини та її оточення, а також природокористування. Їх мають впроваджувати підприємства харчової промисловості, якщо вони дбають про перспективи свого розвитку, розширення ринків збуту, підвищення конкурентоспроможності, інтегрування у світовий і європейський економічні простори [59, 60].

					<i>Розділ 3</i>	Лист
						72
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Розділ 4. Охорона праці на підприємстві

4.1. Аналіз небезпечних чинників виробництва та техніка безпеки при експлуатації обладнання

Під час технологічного процесу виготовлення кисломолочного продукту йогурту – смузі можливий вплив небезпечних й шкідливих чинників на здоров'я та життєдіяльності людини, а саме:

- механічні травми, які можуть бути здійснені від обертових частин електроприводів при відсутності або несправності захисних засобів. Також це може бути падіння з висоти і падіння на слизькій підлозі;
- термічні опіки від обладнання для теплової обробки молока;
- вплив шуму та вібрації, наприклад, обладнання для механічної обробки молока, для транспортування молочної сировини (насоси), пакувальні автомати;
- ураження електричним струмом у випадках пошкодження ізоляції та несправностей обладнання, що працює від електричної мережі;
- волого- та паровиділення від обладнання для теплової обробки молока [61].

Для забезпечення нормальних та безпечних умов праці в кожному виробничому приміщенні повинен проводитись контроль повітряного середовища на вміст у ньому шкідливих газів та пари. Незважаючи на вжиті заходи захисту, вони можуть проникати в повітряне середовище деяких виробничих приміщень в зв'язку з порушенням або недосконалістю технологічного процесу.

Нормування вмісту шкідливих речовин у повітрі робочої зони харчових підприємств регламентується нормами ГОСТ 12.1.005-088 ССБП «Загальні санітарно - гігієнічні вимоги до повітря робочої зони».

					Кваліфікаційна робота			
Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис	Дата	Розділ 4	Літ.	Арк.	Аркцнів
Розробив		Лісняк Я.Ю.						
Перевірив		Сімахіна Г.О.					73	88
Реценз.								
Н.Контр.								
Затверд.								
						ННІХТ ОП-4-7		

У цеху з виготовлення кисломолочної продукції даного молочного заводу основними небезпечними речовинами, які можуть потрапляти у повітря робочої зони можуть бути аміак, сода кальцинована, сода каустична.

Аміак використовується при роботі холодильних аміачних компресорів.

Сода кальцинована, сода каустична використовуються у складі миючих і дезинфікуючих розчинів, які застосовуються для миття обладнання.

Для профілактики професійних захворювань і нормалізації повітряного середовища на заводі у виробничих і побутових приміщеннях передбачається припливно-витяжна вентиляція [62].

Освітлення в цеху виробництва кисломолочних виробів передбачено природне та штучне. Освітлення повинно відповідати вимогам ДБН В.2.5-28-2006.

Оптимальний рівень освітленості збільшує продуктивність праці на 15%. Збільшення освітленості призводить до збільшення відбитої блискучості та напруження й стомлення органів зору. На робочих місцях не повинно бути значних блискучості та пульсацій рівня освітленості, а на робочій поверхні різких тіней, що спотворюють розміри форму об'єктів розрізання. У полі зору не повинно бути прямої та відбитої блискучості, що приводить до погіршення видимості об'єктів. Величина освітленості має бути постійною у часі.

Щоб забезпечити оптимальне освітлення стабілізують напругу живлення, жорстко кріплять світильники, застосовують спеціальні пристрої для включення світильників. Для створення правильної кольоропередачі необхідно обирати джерела світла зі спектром, близьким до природного.

Не рідше одного разу на рік потрібно перевіряти рівень освітленості виробничих приміщень.

У цеху передбачають аварійне освітлення, воно виконується для забезпечення безпечного перебування обслуговуючого персоналу, а також евакуації людей, у випадку вимикання робочого освітлення [63].

Упровадження у виробництво нових технологічних процесів, підвищення потужностей і швидкодійності технологічного устаткування,

					<i>Розділ 4</i>	Лист
						74
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

механізація виробничих процесів призвели до того, що робітники протягом зміни більшою чи меншою мірою зазнають негативного впливу шуму. Шумом називають звук, що порушує тишу, постійно заважає слуховому сприйняттю і може спричинити шкоду для здоров'я.

У разі його тривалого впливу не тільки знижується гострота слуху, але й погіршується робота центральної нервової і серцево-судинної систем, шлунково-кишкового тракту, органів дихання, виникають запаморочення та функціональні зміни нервової системи, в тому, ослаблення пам'яті та уваги. Шум може стати причиною виробничого травматизму та зниження продуктивності праці. Так, підвищення рівня шуму на 10 дБ зменшує продуктивність праці на 10%.

Джерелами шуму можуть бути машини та механізми (механічний шум), електромагнітні пристрої (електромагнітний шум), рух рідин та газів (аерогідродинамічний шум).

Із метою захисту працівників від негативного впливу шуму на підприємствах та в установах проводять комплекс інженерно-технічних та організаційних заходів. Захист від шуму повинен досягатися шляхом створення шумобезпечної техніки (ГОСТ 12.1.003-83, ДСН 3.3.6.037-99), застосування методів і засобів колективного захисту (ГОСТ 12.1.029-80), індивідуального захисту, застосування архітектурно-планувальних методів.

Від впливу прямого звуку операторів машин можна захистити за допомогою акустичних екранів, які встановлюються між робочим місцем і шумним устаткуванням. Ослаблення шуму в цьому випадку залежить від розмірів екрана, співвідношення тисків прямого й відбитого звуків. Використовувати екрани доцільно, коли на робочому місці тиск прямого звуку набагато перевищує тиск відбитого. Екрани переважно виготовляють зі сталевих або алюмінієвих листів завтовшки 1,5–2 мм, які з обох боків облицьовують звукопоглинальним матеріалом товщиною не менше 50 мм.

Ефективним засобом захисту людей від шуму, який створює устаткування, є звукоізолюючі кабінки дистанційного керування,

					Розділ 4	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		75

спостереження або відпочинку. Такі кабіни повинні відповідати вимогам: достатньо освітлені та забезпечені обміном повітря. Ефективність захисту звукоізолюючої кабіни становить від 40 до 55 дБА.

Засоби індивідуального захисту залежно від конструктивного виконання поділяються на протишумові навушники, протишумові вкладиші в вуха, шоломи та каски, костюми.

Основними нормативними документами з охорони праці стосовно вібрації є ГОСТ 12.1.012-90 «ССБП: Вібраційна безпека. Загальні вимоги».

Розрізняють загальну і локальну вібрацію. Загальна вібрація з частотою близькою до власної частоти коливання тіла людини або його органів найбільш небезпечна, так як може викликати механічний розлад або навіть розрив цих органів.

Локальна вібрація передається безпосередньо через рухи людини і виникає при роботі з окремими інструментами, які потрібно тримати в ході технологічного процесу.

Заходи щодо захисту від вібрації поділяють на технічні, організаційні, лікувальні та профілактичні. Для запобігання впливу вібрацій на людину під час створення машин слід надавати перевагу кінематичним і технологічним схемам, які б усували або ж зменшували до мінімуму динамічні процеси [64, 65].

Джерелами теплового випромінювання на виробництві є технологічне обладнання для теплової обробки молока (пластинчасті, трубчасті теплообмінники)

Заходи захисту від теплових випромінювань можна розподілити на групи:

- усунення джерела тепла;
- захист від тепловипромінювання;
- полегшення тепловіддачі від тіла людини в оточуюче середовище;
- індивідуальний захист від теплового впливу.

Технологічне обладнання повино бути герметично облаштоване, а для видалення пари - обладнане витяжками. Як засіб видалення вологи із повітря приміщення використовується вентиляція. В приміщеннях, де діють оптимальні норми мікроклімату встановлено апарати для кондиціонування повітря.

Полегшенню тепловідачі від тіла людини сприяє підвищення швидкості руху повітря, що омиває тіло. Здійснюється це за допомогою вентиляційних систем [66].

Пожежна безпека підприємства - це такий стан промислового об'єкта, при якому виключається можливість пожежі, а у разі її виникнення запобігається вплив на людей небезпечних факторів та забезпечується захист матеріальних цінностей.

Основними нормативними документами стосовно пожежної безпеки є ГОСТ 12.1.004-91 ССБП. « Пожежна безпека. Загальні вимоги».

Система запобігання пожежам - це комплекс організаційних і технічних засобів, спрямованих на виключення можливості виникнення пожежі, на запобігання утворенню горючого і вибухонебезпечного середовища; забезпечення пожежної безпеки технологічних процесів, обладнання, електроустаткування, систем вентиляції, зберігання сировини та інших матеріалів.

Для запобігання пожежам на заводі здійснюються наступні заходи:

- герметизація виробничого обладнання;
- контроль за концентрацією речовин у повітрі в приміщеннях і технологічному обладнанні;
- застосування робочої і аварійної вентиляції.

Система пожежного захисту на заводі забезпечується застосуванням вогневідсічних пристроїв на технологічних комунікаціях, в системах вентиляції, повітряного опалення і кондиціонування повітря [67].

Жодне підприємство не може обійтися без електрики. Дія електричного струму на живий організм може бути різною і зводиться до електричної травми або електричного удару.

Електричні травми є місцевими ураженнями тканин тіла людини, що викликаються дією електричного струму або електричної дуги.

Для запобігання враженя працюючих електричним струмом на підприємстві дотримуються норм ГОСТ 12.1.030-81. «ССБП. Електробезпека. Захисне заземлення. Занулення».

Все обладнання на підприємстві має заземлення. Захисне заземлення - це умисне сполучення із землею або її еквівалентом металевих неструмовідних частин (корпусів) електрообладнання, які можуть опинитися під напругою у разі пошкодження робочої ізоляції.

До основних способів і засобів електрозахисту на підприємстві належать:

- засоби індивідуального електрозахисту для кожного працівника;
- обов'язкове використання знаків безпеки та попереджувальних плакатів;
- захисне занулення та заземлення;
- ізоляція струмопровідних частин та її безперервний контроль;
- установка обмежувальних пристосувань [68].

Техніка безпеки під час обслуговування обладнання

Основні гігієнічні вимоги до технологічних процесів і обладнання преведені у нормативному документі «Санітарні правила організації технологічних процесів і гігієнічні вимоги до технологічного обладнання».

Законом України «Про охорону праці» на працівника покладається обов'язок знати і виконувати вимоги нормативних актів про охорону праці, правила поведження з машинами, устаткуванням та ін. засобами виробництва [69].

Першочергова роль у забезпеченні безпечної експлуатації обладнання належить його безпечній конструкції, оснащеній контрольно - вимірювальною апаратурою, пристроями безпеки, блокуючими пристроями, автоматичними засобами сигналізації та захисту, які дозволяють контролювати дотримання нормальних режимів технологічного процесу.

					Розділ 4	Лист
						78
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Для безпечної експлуатації технологічного обладнання, воно повино бути розташоване на відстані, не менше ніж 0,8 м від стін та колон. Ширина проходів між обладнанням не менше 1 м. Технологічне обладнання повино розміщуватись у відповідності з технологічною схемою і забезпечувати поточність технологічного процесу.

При розміщені обладнання слід дотримуватись вимог, які забезпечують проведення санітарного контролю за виробничими процесами, а також можливість миття, прибирання і дезінфекції приміщень і обладнання.

Гарячі поверхні машин необхідно термоізолювати, рухомі частини потрібно огорожувати. Біля робочих місць поблизу технологічного обладнання вивішують попереджувальні надписи, графіки миття та дезінфекції.

Робочі місця повині бути організовані у відповідності з ГОСТ 12.2.003-91 ССБП. «Обладнання виробниче. Загальні вимоги безпеки», ГОСТ 12.2.061-81 ССБП. «Обладнання виробниче. Загальні вимоги безпеки до робочих місць», а також відповідати ергономічним характеристикам ГОСТ 12.2.032-78 ССБП. «Робоче місце при виконанні робіт сидячи. Загальні ергономічні вимоги», ГОСТ 12.2.033-78 ССБП. «Робоче місце при виконанні робіт стоячи. Загальні ергономічні вимоги» [70, 71, 72].

Загальні висновки

У кваліфікаційній роботі було проведене дослідження стану та перспективи виробництва функціональних харчових продуктів та їх роль у життєдіяльності організму людини. Можна сказати, що впровадження таких продуктів значно зменшить рівень захворюваності та покращить стан здоров'я населення в цілому.

Було проаналізовано сучасні способи проведення технологічних процесів при виробництві йогурту – смузі, їх переваги і недоліки. При термостатному способі, завдяки щільному згустку, продукт має непорушну структуру та насичений смак, але потребує більш значних капіталовкладень. При резервуарному – руйнується згусток і його консистенція виявляється значно порушеною, але такий спосіб потребує менших витрат коштів.

Йогурт – є хорошою основою для збагачення. Тому в цій роботі наведено ряд журналів, статей та патентів, в яких науковці описували свої роботи, щодо внесення різних збагачувачів у кисломолочні напої, та які функціональні властивості вони проявляють.

У своїй роботі в якості збагачувача я обрала клітковину льону та пюре з гарбуза. Зібравши всю інформацію про ці продукти, можу сказати, що кожен містить славиться своїм біохімічним складом та виконує ряд властивостей.

Клітковина льону сприяє більш повноцінному засвоєнню їжі, нормалізує мікрофлору кишечника та забезпечує роботу всього шлунково – кишкового тракту. Вбираючи все зайве, що накопичилося в організм, клітковина надає очищаючу дію для нашого організму. Очищення кишечника проходить безболісно і без мікротравм завдяки тому, що клітковина льону у своєму складі містить слиз, який обволікає рештки неперетравлюваної їжі.

					Кваліфікаційна робота			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив		Лісняк Я.Ю.			Загальні висновки	Літ.	Арк.	Аркциів
Перевірів		Сімахіна Г.О.					80	88
Реценз.								
Н.Контр.								
Затверд.								
						ННІХТ ОП-4-7		

Гарбуз рекомендують вживати людям, що страждають від захворювань серцево - судинної системи. Вітамін С, що міститься в ньому, зміцнює імунітет і допомагає організму боротися з вірусними захворюваннями. Також він є хорошим помічником у прискоренні метаболізму. Регулярне вживання гарбуза покращує обмінні процеси. β -каротин, що міститься в гарбузі дуже корисний для нормального функціонування очей.

Також було розроблено принципову технологічну схему отримання комбінованого кисломолочного напою йогурту – смузі, де було встановлено, що пюре гарбуза вноситься на етапі сквашування, а клітковина льону – після заквашування, аби не порушити консистенцію продукту.

Отже, виробництво розробленого йогурту – смузі з додаванням клітковини льону та пюре з гарбуза є доцільним, так як проявляє функціональні властивості. Завдяки збагачувачам, можна сказати, що йогурт є антиоксидантом та має нескінченний перелік корисних властивостей. Тому на такий кисломолочний напій завжди буде попит з боку споживача, і з цього випливає те, що не потрібно зупинятися у наукових розробках, а потрібно розробляти нові та доступні функціональні кисломолочні продукти, які збережуть здоров'я кожної людини.

					<i>Загальні висновки</i>	Лист
						81
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Список літератури

1. Москаленко В.Ф., Грузева Т.С., Галієнко Л.І. Особливості харчування населення України та їх вплив на здоров'я. Соціальна медицина. 2015. №3. С. 64–73.
2. Добровольская М.В., Человек и его пища. Пищевые специализации и проблемы антропогенеза. М: Научный мир, 2013. 368 с.
3. Рудава С.І. Економічні проблеми раціонального харчування та його роль у покращенні здоров'я населення України. Вісник Вінницького національного медичного університету. 2013. №2. С. 475–481.
4. Скопенко Н. С., Бовкун А. О. «Сучасний стан та тенденції розвитку молочної галузі України». Інститут післядипломної освіти НУХТ. URL: http://ipdo.kiev.ua/index.php?option=com_content&view=article&id=259&Itemid=&lang=en
5. Шемета О.О., Дожук К.М. Функціональне харчування – новий підхід до здорового способу життя. Ліки України. 2015. №1(186). С. 24 – 25.
6. Щелкунов Л.Ф., Дудкин М.С., Корзун В.Н. Пища и экология. О.: Оптимум, 2000. 517 с.
7. Українець А.І., Сімахіна Г.О. Технологія оздоровчих харчових продуктів. К.: НУХТ, 2009. С. 23-27.
8. Булгаков А.С. Пищевые добавки: справочник. М.: ДеЛи, 2001. 435 с.
9. Дорохович А.М., Оболкіна В.І., Дорохович В.В., Гавва О.О. Продукти харчування функціонального призначення. К.:НУХТ, 2012. № 81. С. 23-38.
10. Кочеткова А.А., Колеснов А.Ю. Современная теория позитивного питания и функциональные продукты. Пищевая промышленность, 1999. № 4. С. 7–10.

					Кваліфікаційна робота					
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ док.им.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	Список літератури					
<i>Розробив</i>	<i>Лісняк Я.Ю.</i>							<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркциів</i>
<i>Перевірив</i>	<i>Сімахіна Г.О.</i>							82	88	
<i>Реценз.</i>								ННІХТ ОП-4-7		
<i>Н.Контр.</i>										
<i>Затверд.</i>										

11. Пономарев А.Н., Мерзликина А.А., Подпоринова Г.К., Полянский К.К. Новые лечебно - профилактические продукты на основе стевии. Пищевая промышленность. 2006. №11. С.24-25.

12. Машкін М.І., Париш Н.М. Технологія виробництва молока і молочних продуктів. К.: Вища освіта, 2006. С.136 - 139.

13. Скорченко Т.А., Поліщук Г.Є., Грек О.В., Кочубей О.В. Технологія незбираномолочних продуктів. В.: Нова Книга, 2005. С. 104-111.

14. Термостатний та резервуарний спосіб виробництва. URL: <https://latifundist.com/blog/read/107-zhiv-kislomolochn-produkti-termostatnij-ta-rezervuarnij-sposobi-virobnitstva>

15. Куцевич В., Губов В., Чернядьєва І, Гершкович В. Будинки і споруди. Підприємства торгівлі. К.: Мінрегіонбуд України, 2009. 11 с.

16. Шутенко Л.Н., Рудь А.Г., Кичаєва О.В., Самородов А.В., Гаврилюк О.В. Механика грунтов, основания и фундаменты. Х.:ХНУГХ, 2015. 237 с.

17. НПАОП 15.8 – 1.14-97. Правила безпеки для виробництв. URL: https://dnaop.com/html/32399_18.html

18. Маркетингове дослідження ринку йогуртів України. URL: <https://koloro.ua/ua/blog/issledovaniya/marketingovoe-issledovanie-rynka-jogurtov-ukrainy.html>

19. Українець А.І., Сімахіна Г.О. Технології оздоровчих харчових продуктів: конспект лекцій. К.: НУХТ, 2009. 310 с.

20. Марченко Т.С., Поліщук Г.Є. Наукове обґрунтування доцільності використання крохмальної патоки у складі йогуртів. Наукові праці Національного університету харчових технологій. К.:НУХТ, 2017. Том 23, №1. С. 240 – 246.

21. Кравцова О.В., Скорченко Т.А., Кравець Т.А. Йогурт, збагачений харчовим волокном фіброгам та наповнювачем із плодів йошти. Молочное дело. К.: Корсар, 2009. №9. С. 22- 24.

					Список літератури	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		83

22. Івасенко І.А. Розроблення нових видів йогуртів оздоровчого призначення. 78 Міжнародна наукова конференція молодих учених, аспірантів і студентів, частина 1. К.:НУХТ, 2012. С. 11-12.

23. Браун А.І. Використання апіпродуктів у молочній промисловості для створення напоїв для спортсменів. Міжнародна наукова конференція молодих учених, аспірантів і студентів, частина 1. К.:НУХТ, 2012. С. 13-14.

24. Белокриницкая Е.А., Лёвочкина Л.В. Влияние пюре из физалиса на реологические характеристики молочных йогуртом. Хранение и переработка сельхозсырья. В.: Пищевая промышленность, 2010. №9. С. 21 – 23.

25. Белокриницкая Е.А., Лёвочкина Л.В. Чеснокова Н.Ю. Влияние овощных наполнителей на физико – химические свойства йогуртов. Питание и здоровье. М.: Корсар, 2009. №5. С. 52 – 53.

26. Гордиенко Л.А., Евдокимова И.А., Куликова И.К. Использование концентрата сывороточных белков при производстве кисломолочных напитков. Молочное дело. М.: Корсар, 2011. №3. 17 с.

27. Дідух Н.А. Йогурт з підвищеними функціональними властивостями: пат. 39019 Україна: МПК А23С 21/00 №200806626; заявл. 15.05.2008; опубл. 26.01.2009, Бюл. № 2, 2009. 1 с.

28. Ющенко Н.М., Кузьмик У.Г., Лебедева А.О. Йогурт з прянощами: пат. 119386 Україна: МПК А23С 9/123 №201703044; заявл. 31.03.2017; опубл. 25.09.2017, Бюл. № 18, 2017. С. 1 – 3.

29. Юзва Ю.М., Покотило О.С., Кухтин М.Д. Йогурт оздоровчий: пат. 92610 Україна: МПК А23С 9/13 №2014 02942; заявл. 24.03.2014; опубл. 26.08.2014, Бюл.№ 16, 2014. С. 1 – 4.

30. ДСТУ 4343:2004 «Йогурти. Технічні умови». К.: Держспоживстандарт України, 2005.

31. ДСТУ 3662-97 «Молоко коров'яче незбиране. Вимоги при закупівлі». К.: Держстандарт України, 2002.

					<i>Список літератури</i>	Лист
						84
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

32. Скрипніченко Д.М. Визначення протеолітичної активності заквашувальних композицій для виробництва кисломолочних продуктів. Харчова наука і технологія. О.: ОНАХТ, 2015. № 2. С. 34–38.

33. ДСТУ 4273:2003. «Молоко та вершки сухі. Загальні технічні вимоги». К.: Держспоживстандарт України, 2003.

34. ДСТУ 2316–93. «Цукор – пісок. Технічні умови». К.: Держспоживстандарт України, 2007.

35. ДСТУ 3190–95. «Гарбузи продовольчі свіжі. Технічні умови». К.: Держспоживстандарт України, 1996.

36. Краус С., Акжигитова Л., Иунихина В. Льняное семя и пищевая ценность хлебобулочных изделий. 2000, №9. С. 28-29.

37. Льняное семя: целебные свойства для домашней медицины. Лечение льняным семенем. URL: <https://www.wmj.ru/stil-zhizni/zdorove/lnyanoe-semya-tselebnye-svoystva-dlya-domashney-meditsiny-lechenie-lnyanym-semenem.htm>

38. Тюрікова І.С., Скорик Є.В. Спосіб приготування смузі «Земледар»: пат. 117023 Україна: МПК А23L 2/02 №201700130; заявл. 03.01. 2017; опубл. 12.06.2017, Бюл.№11, 2017. С. 1 – 4.

39. Ромоданова В.О., Скорченко Т.А., Костенко Т.П., Зубков В.Є. Технохімічний контроль підприємств молочної промисловості. Навчальний посібник для студ. за напрямком підготовки «Харчова технологія та інженерія». К: НУХТ, Л.: ВПЦ ТОВ «Елтон», 2002. 326 с.

40. Броварський В.Д., Пономаренко Н.П., Коропець Л.А. Методичні вказівки до виконання завдань з практичних занять для студентів факультету технології виробництва і переробки продукції тваринництва. К.:НУБІП, 2014. С. 4-6.

41. Крус Г.Н., Шалылина А.М., Волокитина З.В. Методы исследования молока и молочных продуктов. М.: Колос, 2000. 368 с.

42. Васильева Р.А. Техничко-химический и микробиологический контроль на предприятиях молочной промышленности. Улан-Удэ: ВСГТУ, 2005. 290 с.

					Список літератури	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		85

43. Рибак О.М, Шинкарик М.М. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт для студентів напряму підготовки «Харчові технології та інженерія». Т.:ТНТУ. 2014. С. 12 - 13.

44. Гончарова Д.М. Використання електрофізичних властивостей молока для визначення вмісту жиру та білка при первинній обробці молока на тваринницьких фермах і комплексах. М., 1999. 16 с.

45. Грильова Д.В., Якуба О.Р.,Обозна М.В. Технохімічний контроль виробництва. С.:СНАУ, 2015.14 с.

46. Голубева Л.В. Технология производства молочных консервов. М.: Юрайт, 2019. С. 84 – 85.

47. Власенко В.В., Головка М.П., Семко Т.В., Головка Т.М. Технологія молока та молочних продуктів. Х.: ХДУХТ, 2018. С. 73 - 74.

48. Коваленко В.О., Євлаш В.В., Чернова Л.О. Мікробіологія молока і молочних продуктів. Х.:ХДУХТ, 2011. С. 42 - 43.

49. Сирохман І.В., Завгородня В.М. Товарознавство пакувальних матеріалів. К.: Центр учбової літератури,2009. 84 с.

50. Храмцов А.Г. Молочная сыворотка. М.: Агропромиздат, 1990. 240 с.

51. Запольський А.К. Водопостачання, водовідведення та якість води. К.: Вища школа, 2005. 671 с.

52. Айрапетян Т.С., Душкін С.С. Конспект лекцій з дисциплін «Очистка побутових стічних вод» та «Споруди та обладнання водовідведення». Х.: ХНУМГ, 2014. С. 81 - 82.

53. Ковальчук В.А. Очищення стічних вод. Р.: Рівненська друкарня, 2002. 7 с.

54. Айрапетян Т.С., Душкін С.С. Конспект лекцій з дисциплін «Очистка побутових стічних вод» та «Споруди та обладнання водовідведення». Х.: ХНУМГ, 2014. С. 13 - 15.

55. Ткаченко Т.Л., Семенова О.І. Екологізація підприємств молочної промисловості. К.:НУХТ, 2005. 3 с.

					<i>Список літератури</i>	Лист
						86
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

56. Корінна Я.О., Чорна Т.М Екологічні наслідки виробництва молочної продукції. Збірник матеріалів доповідей VI Міжнародної науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих учених «Екологія – філософія існування людства». К.: НУБІП, 2019. С. 65 – 66.

57. Запольський А.К., Українець А.І. Екологізація харчових виробництв. К.: Вища школа, 2005. 423 с.

58. Домарецький В.А. Екологія харчової сировини й продуктів харчування. Навчальний посібник. К.: ІСДО, 1994. 344 с.

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

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

61. Купчик М.П., Гандзюк М.П., Степанець І.Ф., Вендичанський В.Н., Литвиненко А.М., Іваненко О.В. Охорона праці. Лабораторний практикум для студентів вищих закладів освіти України К.: Основа, 1998. 224 с.

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

63. ДБН В.2.5-28-20018. Природне і штучне освітлення. К.: Мінрегіон України, 2018.

64. ГОСТ 12.1.003-83. «Шум. Загальні вимоги безпеки». Замість ДСТУ 12.1.003-76. Зміни: 1989. М., 01.07.84 р.

65. ГОСТ 12.1.012-90 «ССБП: Вібраційна безпека. Загальні вимоги». М.: 01.07.97 р.

66. ДСТУ 7239:2011 «Система стандартів безпеки праці. Засоби індивідуального захисту». К.: Держспоживстандарт України, 2011.

67. ДСТУ 2272:2006 «Пожежна безпека. Терміни та визначення основних понять». К.: Держспоживстандарт України, 2007.

					<i>Список літератури</i>	Лист
						87
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

68. ДСТУ 7237:2011 «Система стандартів безпеки праці електробезпека». К.: Держспоживстандарт України, 2007.

69. ДСТУ 2293-99 «Охорона праці. Терміни та визначення основних понять». К.: Держспоживстандарт України, 2000.

70. ГОСТ 12.2.003-91 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Оборудование производственное. Общие требования безопасности. М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.

71. ГОСТ 12.2.032-78 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования. М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.

72. ГОСТ 12.2.033-78 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Рабочее место при выполнении работ стоя. Общие эргономические требования. М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.

					<i>Список літератури</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		88

ДОДАТКИ

Додаток 1

84 Міжнародна наукова конференція молодих учених, аспірантів і студентів. «Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті»

Збірник матеріалів 23–24 квітня 2018 р. Частина 2

Спосіб екстрагування речовин з рослинної сировини

Інна Коломієць, Яна Лісняк, Лариса Зоткіна

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Однією із задач харчової промисловості є виробництво високоякісних харчових продуктів, які були б корисними. Однією із задач харчової промисловості є виробництво високоякісних харчових продуктів, які були б корисними і водночас смачними. До таких продуктів можна віднести фруктові соки з додаванням екстрактів з лікарської сировини. На якість готової продукції при екстрагуванні впливають такі параметри: температура, тиск в апараті, співвідношення витрат фаз. В лабораторних умовах проведені дослідження, які встановили кінетичні закономірності процесу екстрагування. З метою визначення комплексного впливу на ефективність екстрагування була розроблена і виготовлена експериментальна установка екстрактора періодичної дії під розрідженням.

Матеріали і методи. Лабораторна установка складається з екстрактора, термометра, нагрівального тена, вакуумметра. Екстрактор являє собою циліндричний корпус з двома кришками: верхня приварена до корпусу, нижня – відкидна. До верхньої кришки приєднується вакуумметр. До нижньої кришки приєднується випускний кран, через який відводиться екстракт. Для нагрівання на корпус екстрактора навито два тени. Спосіб екстрагування речовин з рослинної сировини передбачає: нагрів суміші до температури кипіння при заданому ступені розрідження, екстрагування під вакуумом, конденсація утвореної пари з подальшим поверненням конденсату в зону екстрагування, при цьому здійснюється попередня обробка сировини

вакуумповітряно-парогідравлічним ударом і зміною тиску до величини атмосферного.

Результати. Для оцінювання масообмінних характеристик періодичного екстрагування під розрідженням були проведені досліді. Перед дослідом заміряємо співвідношення фаз рідина-тверда фаза, розмір твердої фази, вміст екстрактивних речовин у твердій фазі. Під час досліді визначаємо вміст екстрактивних речовин в екстрагенті через кожні 2-5 хв. Тривалість і температура процесу залежить від температури створюємого вакууму, який забезпечує кипіння продукту в апараті. Основною речовиною сировиною для отримання екстракту слугував звіробій. Визначення вмісту розчинних сухих речовин проводили рефрактометричним методом, вміст вітаміну С – титрометричним способом, вміст мікроелементів – полуменевої фотометрії.

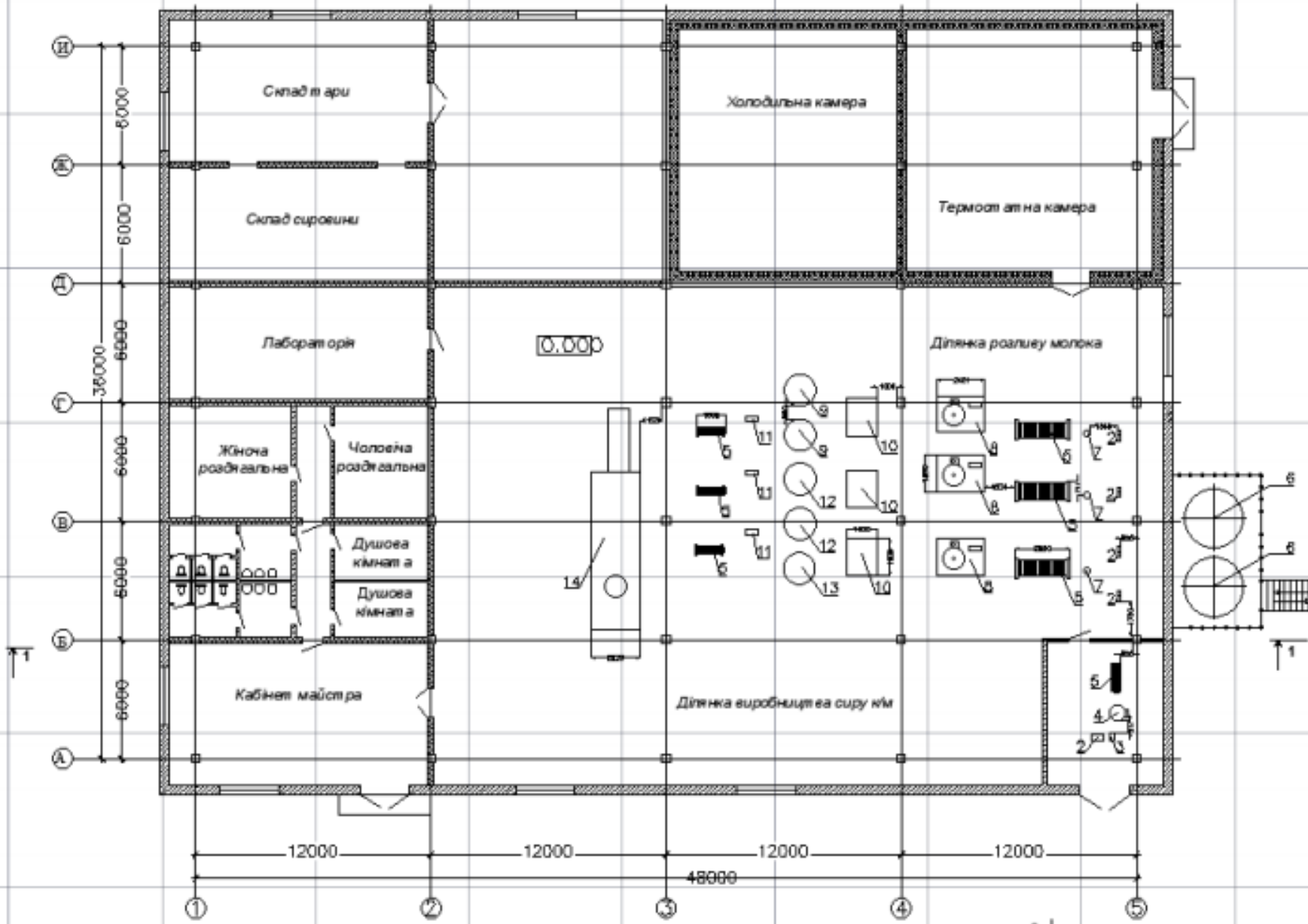
Висновки. Проведена серія дослідів процесу екстрагування за температури від 20-70 °С та зроблено висновки про доцільність подальшого проведення досліджень в межах температури від 30-60 °С, так як в даному температурному проміжку вилучається найбільша кількість сухих речовин (РСР) На основі проведених досліджень отримано рівняння регресії для визначення СРС залежно від температури та тривалості процесу екстрагування $РСР = 0,11t + 0,023\tau - 5,2$. Додавання екстрактів з рослинної лікарської сировини до соків збагачуватиме готовий напій біологічно активними речовинами.

Література.

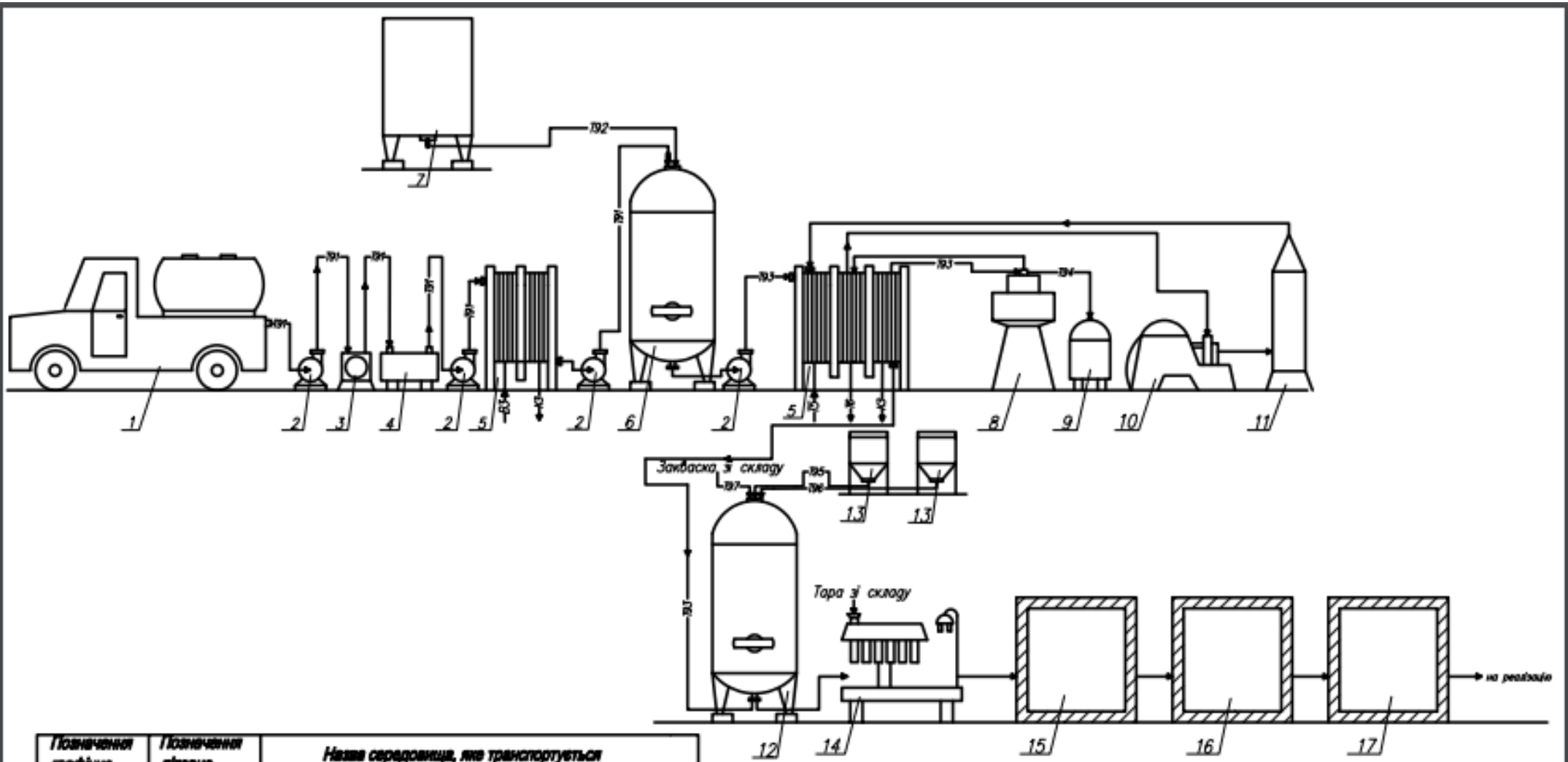
1. Сидоров Ю.І., Губицька І.І., Конечна Р.Г. Екстракція рослинної сировини. Л.: Львівської політехніки, 2008. 336 с.

План на відмітці 0.000

2



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



Позначення графіка	Позначення лінії	Назва середовища, яке транспортується
→	T91	Молоко коров'яче незбиране
→	T92	Молоко зніжене
→	T93	Молоко нормалізоване
→	T5	Трубопровід води для технологічних процесів подавальний
→	T6	Трубопровід води для технологічних процесів зворотній
→	K3	Каналізація виробничого загального призначення
→	T94	Вершини
→	T96	Клітковина льону
→	T95	Пюре з гарбуза
→	B3	Водопровід виробничий загального призначення
→	T97	Закваска

Знак	Датум	Підпис	Дата	Апаратурно-технологічна схема виготовлення Йогурту термостатним способом	Л/м	Маса	Місця
Рисувач	Підпис	Паруб'я	С.О.		Артикул	Артикул	Б/М
Знак					ОП-4-7, НУХТ		