

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

«До захисту в ЕК»
Директор інституту
_____ Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО
«__» _____ 2023р.

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри
_____ Галина СИМАХІНА
«__» _____ 2023р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА

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

на тему: Проєкт цеху молочних напоїв, збагачених насінням
льону та кунжуту

Виконала: здобувачка 4 курсу, групи ОП-4-7

Шуба Аліна Михайлівна

Керівник: Івчук Надія Павлівна

Консультанти Івчук Надія Павлівна

Рецензент _____

Я, як здобувачка Національного університету харчових технологій, розумію і підтримую політику університету з академічної доброчесності. Я не надавала і не одержувала недозволеної допомоги під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

Здобувач _____
(підпис)

Київ – 2023 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 технології оздоровчих продуктів Сімахіна Галина Олександрівна “ _____ ” _____ 2023 року |
|--|---|

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Шуби Аліни Михайлівни

1. Тема роботи: Проект цеху молочних напоїв, збагачених насінням льону та кунжуту.

Керівник роботи: Івчук Надія Павлівна, кандидат технічних наук, доцент Затверджені наказом закладу вищої освіти від “28” березня 2023 року № 196-кс.

2. Строк подання здобувачем роботи: 12 червня 2023 року.

3. Вихідні дані до роботи: харчове середовище – кисломолочна основа, джерела функціональних збагачувачів – насіння льону та кунжуту.

4. Зміст пояснювальної записки: Вступ. 1. Аналітичний огляд літератури за обраною темою. Розділ 2. Технологічна частина Розділ 3. Екологічна частина. Розділ 4. Охорона праці на підприємстві. Висновки. Список джерел посилання.

5. Перелік графічного матеріалу:

Аркуш 1 формату А3 - принципово - технологічна схема виробництва йогурту з додаванням насіння льону та кунжуту;

Аркуш 2 формату А3 апаратурно-технологічна схема виробництва;

Аркуш 3 формату А3 - План на відм.0.000;

Аркуш 4 формату А3 - Розріз 1-1, Розріз 2-2;

6. Консультанти розділів роботи

| Розділ | Прізвище, ініціали та посада консультанта | Підпис, дата | |
|---|---|----------------|------------------|
| | | Завдання видав | Завдання прийняв |
| Розділ 4. Охорона праці на підприємстві | Івчук Н.П., доцент, кандидат технічних наук | 08.04.2023 р. | 08.06.2023 р. |

7. Дата видачі завдання: 08 квітня 2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| № з/п | Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи | Строк виконання етапів роботи | Примітка |
|-------|---|-------------------------------|----------|
| 1. | Вступ. Розділ 1. Аналітичний огляд літератури за обраною темою. Техніко-економічне обґрунтування проекту. Оформлення списку використаних літературних джерел. | 10.05 – 15.05.23 | |
| 2. | Розділ 2. Технологічна частина. Викреслювання апаратурно-технологічної схеми. | 15.05 – 22.05. 23 | |
| 3. | Розділ 3. Екологічна частина | 20.05 – 22.05.23 | |
| 4. | Розділ 4. Охорона праці на підприємстві | 20.05 – 25.05. 23 | |
| 5. | Викреслювання планів та характерних розрізів | 15.05 – 30.05.23 | |
| 6. | Оформлення пояснювальної записки | 31.05. – 02.06.23 | |
| 7. | Подання проекту на кафедру і попередній захист | 12.06 – 15.06.23 | |
| 8. | Захист проекту на засіданні ЕК | 22.06.23 | |

Здобувач _____ Шуба А.М.

Керівник роботи _____ Івчук Н.П.

РЕФЕРАТ

Стор. 70. Табл. 12. Рис.3. літературних джерел 38.

У випускній кваліфікаційній роботі обґрунтована та експериментально досліджена можливість виготовлення йогурту з додаванням порошку насіння льону та кунжуту. Розроблена відповідна рецептура.

Проведено аналітичний огляд інформаційних джерел на основі яких визначено напрям власних досліджень, кінцевим результатом якого є створення нового функціонального харчового продукту.

Проведена порівняльна характеристика органолептичних, фізико-хімічних показників контрольного виробу та виробів, які були виготовлені за розробленими рецептурами. Вивчена можливість включення насіння льону та кунжуту до рецептури йогурту з метою підвищення харчової цінності продукту.

Ключові слова: йогурт, насіння льону, насіння кунжуту, оздоровчий продукт, молоко питне.

| | | | | | | |
|------|------|---------|--------|------|---------|-----|
| | | | | | Реферат | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум | Підпис | Дата | | 4 |

ABSTRACT

Pp 70. Tabl 12. Iil.3. literary sources 38.

In the final qualification work, the possibility of making yogurt with the addition of flax and sesame seeds is justified and experimentally investigated. An appropriate recipe has been developed.

An analytical review of information sources was conducted, on the basis of which the direction of own research was determined, the final result of which is the creation of a new functional food product.

A comparative characterization of the organoleptic, physico-chemical indicators of the control product and products that were manufactured according to the developed recipes was carried out. The possibility of including flax and sesame seeds in the recipe of yogurt in order to increase the nutritional value of the product was studied.

Key words: yogurt, flax seeds, sesame seeds, health product, drinking milk.

| | | | | | | |
|------|------|---------|--------|------|---------|-----|
| | | | | | Реферат | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум | Підпис | Дата | | 5 |

ЗМІСТ

| | |
|--|----|
| ВСТУП..... | 8 |
| РОЗДІЛ 1. Аналітичний огляд літератури за обраною темою..... | 10 |
| 1.1. Функціональні харчові продукти як система екологічного захисту людини..... | 10 |
| 1.2. Аналіз сучасних способів проведення технологічних процесів виробництва йогурту..... | 13 |
| 1.3. Переваги та недоліки класичних технологій отримання йогуртів..... | 13 |
| 1.4. Структура Радехівського заводу ПрАТ «Галичина»..... | 19 |
| 1.5. Обґрунтування вибору йогурту як основи для створення збагаченого оздоровчого продукту..... | 21 |
| 1.5.1. Аналіз сучасного асортименту продукції, способів виробництва та технологічного устаткування на підприємстві..... | 22 |
| 1.5.2. Нові напрями у виробництві збагачених йогуртів | 24 |
| 1.6. Техніко-економічне обґрунтування отримання йогурту, збагаченого порошком насіння льону та кунжуту..... | 28 |
| РОЗДІЛ 2. Технологічна частина..... | 30 |
| 2.1. Характеристика сировини для виробництва йогурту, збагаченого порошком насіння льону та кунжуту її харчова та біологічна цінність..... | 30 |
| 2.2. Характеристика допоміжної сировини та матеріалів для виготовлення йогурту, збагаченого порошком насіння льону та кунжуту..... | 38 |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|-----|---------------|--------|------|-----------------------|--|--|--|--|-------------------|------|---------|--|--|
| | | | | | Кваліфікаційна робота | | | | | | | | | |
| Змн. | Арк | № докум | Підпис | Дата | ЗМІСТ | | | | | | | | | |
| Разробив | | Шуба А.М. | | | | | | | | Літ. | Арк. | Аркушів | | |
| Перевірив | | Івчук Н.П. | | | | | | | | К | 6 | 70 | | |
| Н. Контр. | | | | | | | | | | НУХТ ННІХТ ОП-4-7 | | | | |
| Затверд. | | Сімахіна Г.О. | | | | | | | | | | | | |

ВСТУП

Актуальність теми: На сьогодні, харчування – це один із головних чинників, який забезпечує нормальний ріст та розвиток дітей, здоров'я та якість життя людини в цілому, працездатність, активне довголіття та творчий потенціал нації [1]. Люди все частіше й частіше звертають увагу на «методики» саме здорового харчування та все частіше розуміють, яке все ж таки важливе значення воно має в нашому житті. Отже, необхідність забезпечення населення країни здоровим, функціональним харчуванням як основним чинником підвищення якості життя людей, покращення їх здоров'я та забезпечення майбутнього нації, визначає створення індустрії здорового харчування. Ця індустрія буде базуватися на нових технологіях та харчових продуктах. Інтерес до кисломолочних продуктів, що містять пробіотики, такі як ацидофільні молочно-кислі палички та біфідобактерії, які є складовими нормальної кишкової мікрофлори людини, зростає з кожним роком. Кисломолочні продукти – це харчові продукти з високою поживною цінністю і приємним смаком. Вони мають дієтичні властивості, зберігають довше свіжість молока.

Йогурт – це один з найбільш поширених та корисних молочно – білкових продуктів з підвищеним вмістом білка, що користується великим попитом у населення. Засвоюється він краще за інші молочні продукти. Властива йому універсальність: добре поєднується з різними добавками, інгредієнтами, наповнювачами, завдяки чому можна розширювати їх асортимент.

Для виробництва йогурту використовуються чисті культури молочнокислих бактерій, таких як *Lactobacillus bulgaricus* і *Streptococcus thermophilus* (термофільний стрептокок), і можливо також застосування інших культур. Сам йогурт отримується шляхом ферментації цими бактеріями.

| | | | | | | | | |
|-----------|-----|---------------|--------|------|-----------------------|-------------------|------|---------|
| | | | | | Кваліфікаційна робота | | | |
| | | | | | | | | |
| Змн. | Арк | № докум | Підпис | Дата | ВСТУП | Літ. | Арк. | Аркушів |
| Разрабив | | Шуба А.М. | | | | К | 8 | 70 |
| Перевірів | | Івчук Н.П. | | | | | | |
| Н. Контр. | | | | | | | | |
| Затверд. | | Сімахіна Г.О. | | | | | | |
| | | | | | | НУХТ ННІХТ ОП-4-7 | | |

При виборі теми «Технологія йогурту з додаванням порошку насіння льону та кунжуту» розглядаються поживні властивості і користь продукту для організму людини.

Йогурт поліпшує процеси травлення людини, він багатий на вітаміни групи В, легкозасвоювані білки та кальцій.

Для розширення асортименту йогурту та підвищення його харчової цінності обрано в якості добавки порошок з насіння льону та кунжуту.

Мета цієї кваліфікаційної роботи полягає в поліпшенні процесу виробництва йогурту шляхом використання порошку з насіння льону та кунжуту та оцінки якості отриманого йогурту.

Для досягнення цієї мети в роботі було визначено наступні завдання:

1. Описати асортимент продукції певного підприємства.
2. Обґрунтувати вибір конкретного виду продукту з цього асортименту для надання йому функціональних властивостей.
3. Представити технологічну схему отримання цього конкретного виду продукту.
4. Визначити нові напрями для поліпшення виробництва цього конкретного виду продукту.
5. Дати характеристику хімічного та біохімічного складу пшеничних зародків.
6. Описати органолептичні та якісні показники отриманого функціонального продукту.
7. Розробити апаратурно-технологічну схему для отримання нового функціонального продукту.
8. Провести технологічні розрахунки сировини та допоміжних матеріалів для цього конкретного виду продукту.

| | | | | | | |
|------|------|---------|--------|------|-------|-----|
| | | | | | ВСТУП | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум | Підпис | Дата | | 9 |

РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ ЗА ОБРАНОЮ ТЕМОЮ

1.1. Функціональні харчові продукти як система екологічного захисту людини

На сьогодні, проблема здоров'я населення вже не є виключною відповідальністю лікарів, які, як сказав Микола Амосов, "не вміють зробити людину здоровою, навіть не вміють навчити людину бути здоровою". Відповідальність за стан здоров'я населення беруть на себе технологи-харчовики, шляхом розробки інноваційних технологій та виробництва інноваційних харчових продуктів.

Отже, створення індустрії здорового харчування, заснованої на нових технологіях та харчових продуктах, обумовлене необхідністю забезпечити населення країни здоровим, функціональним харчуванням, що є ключовим елементом підвищення якості життя людей, поліпшення їхнього здоров'я та забезпечення майбутнього нації [2]. У XXI столітті особливо актуальною стає проблема негативного впливу забруднення довкілля на здоров'я людей [3].

Екологічні впливи – це зміни, що відбуваються в навколишньому середовищі, що негативно впливають на здоров'я людини внаслідок прояву екологічних аспектів (хімічне, фізичне та біологічне забруднення навколишнього середовища, виснаження природних ресурсів). [4].

Забруднюючі речовини можуть випадково потрапити до їжі у вигляді забруднень, і в даний час вони часто присутні у вигляді харчових добавок. Забруднення все частіше стає причиною харчових отруень.

Крім того, загальна ситуація отруєння ускладнюється вживанням інших продуктів, які не є харчовими, наприклад, медикаментів і т.д.

| | | | | | Кваліфікаційна робота | | | |
|-----------|-----|---------------|--------|------|---|------|------|---------|
| Змн. | Арк | № докум | Підпис | Дата | | | | |
| Разрабив | | Шуба А.М. | | | РОЗДІЛ 1. Аналітичний огляд літератури за обраною темою | Літ. | Арк. | Аркушів |
| Перевірив | | Івчук Н.П. | | | | К | 10 | 70 |
| Н. Контр. | | | | | НУХТ ННІХТ ОП-4-7 | | | |
| Затверд. | | Сімахіна Г.О. | | | | | | |

8. Антиоксиданти і консерванти, які додаються до продуктів харчування для збереження їх свіжості та тривалості зберігання.

Ці сполуки можуть представляти ризик для здоров'я людини, тому важливо контролювати їх наявність і вживати заходи для зменшення їх концентрацій у продуктах харчування. В організмі людини ці сполуки блокують окремі біохімічні процеси або діють на біфідобактерії шлунково-кишкового тракту людини і сприяють розвитку дисбактеріозу [4].

Ефективним способом покращення раціону сучасної людини є створення продуктів харчування з регульованим складом – їх називають функціональними продуктами. Термін «функціональне харчування» вперше був введений японськими дієтологами в 80-х роках 20 століття і включає в себе широкий спектр продуктів. Основною метою є покращення індивідуальних функцій і стану серцево-судинної системи, підвищення неспецифічної резистентності (резистентності) до факторів зовнішнього середовища та енергетичного забезпечення організму людини, нормальної мікрофлори шлунково-кишкового тракту [6].

Японські дослідники виділяють три основні якості функціональних продуктів: необхідна харчова цінність, хороший смак, хороший фізичний ефект [6].

У складі повсякденного раціону продукти функціонального харчування можуть брати участь у регулюванні або покращенні біологічних процесів захисту, сприяти профілактиці захворювань та сповільнювати процеси старіння, підвищуючи толерантність [6, 4].

Зниження ризику захворювання в першу чергу пов'язане з достатнім споживанням твердих вуглеводів, харчових волокон, вітамінів А, С, Е, таких мінералів, як кальцій, залізо, селен тощо. Доведено, що функціональні

продукти мають імуномодулюючу, біорегуляторну, реабілітаційну та іншу позитивну фізичну дію на органи, системи та функції організму [6].

Завдяки включенню в щоденний раціон корисних продуктів людина може зберегти своє здоров'я, повністю задовольнити фізичні потреби в енергії та харчових сполуках, які організм використовує для побудови клітин, органів і тканин.

1.2. Аналіз сучасних способів проведення технологічних процесів виробництва йогурту

До кисломолочних напоїв належать різні види сметани (ряжанка, сметана, бура, йогурт та ін.), кефір, ацидофільні напої кумис. У виробництві кисломолочних напоїв використовують незбиране і знежирене молоко, знежирене і сухе молоко, вершки, вершки, казинат натрію та інші молочні продукти, включаючи ароматизатори, фруктові-ягідні та рослинні речовини, барвники, фарби. Можна додавати структурні стабілізатори та підсолоджувачі. Існує два основних способи отримання кисломолочних напоїв - термосний і резервуарний.

Описані два способи виробництва йогурту - резервуарний та термостатний.

Резервуарний спосіб виробництва йогурту:

1. Створення нормалізованої суміші на основі рецептур, включаючи незбиране або знежирене молоко, сухе знежирене або незбиране молоко, вершки та цукор.
2. Очищення та гомогенізація нормалізованої суміші.
3. Пастеризація суміші за схемою, що передбачена для виробництва кисломолочних напоїв.

| | | | | | | |
|------|------|---------|--------|------|----------|-----|
| | | | | | РОЗДІЛ 1 | Арк |
| | | | | | | 13 |
| Змн. | Арк. | № докум | Підпис | Дата | | |

4. Охолодження суміші до температури 40-45°C і перекладання її до окремого резервуара для кисломолочних продуктів.
5. Додавання 3-5% закваски, що містить термофільні стрептококи та болгарські палички.
6. Сквашування молока при температурі 40-45°C протягом 3-4 годин до утворення згустку з кислотністю 80°Т (Тернера).
7. Поступове охолодження отриманого згустку в резервуарі до температури 20°C з постійним перемішуванням.
8. Фасування готового продукту. У разі створення йогуртів з наповнювачами, їх додають до охолодженого згустку, добре перемішують та фасують.

Термостатний спосіб виробництва йогурту:

1. Фасування заквашеної суміші безпосередньо у дрібну тару.
2. Сквашування проводять у спеціальній термостатній камері при температурі 40-45°C, процес триває 3-4 години.
3. Отриманий згусток повинен мати кислотність 70-80°Т.
4. Охолодження кисломолочного продукту до температури 4-6°C.
5. Якщо передбачено виробництво плодово-ягідного йогурту, наповнювачі додають до молочної суміші під час заквашування після додавання закваски, перемішують та направляють на фасування.
6. Для уникнення утворення пластівців згустку, тривалість фасування не повинна перевищувати 30-40 хвилин.

| | | | | | | |
|------|------|---------|--------|------|----------|-----|
| | | | | | РОЗДІЛ 1 | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум | Підпис | Дата | | 14 |

7. Йогурт, виготовлений за традиційною технологією, повинен зберігатися при температурі 4-6°C протягом 36 годин, зокрема на підприємстві-виробнику - не більше 18 годин.

Ці способи виробництва дозволяють отримати якісний йогурт з відповідною кислотністю та іншими параметрами, а також можуть передбачати додавання наповнювачів для отримання плодово-ягідного йогурту.

Сучасна технологія виробництва йогуртів включає наступні кроки:

Відбір сировини: Використовується сировина вищого гатунку з нормальними хімічними, органолептичними та мікробіологічними показниками. Молоко зберігається при температурі 2-4 °С до початку переробки.

Підготовка суміші: Сухі інгредієнти, такі як стабілізатори та цукор, змішують і розчиняють у молоці при підвищеній температурі. Отриману суміш залишають для набухання. Потім ця суміш змішується з основною сумішшю.

Очищення та об'єднання сумішей: Загальна суміш очищається та об'єднується за підвищеної температури і тиску. Цей процес сприяє створенню структури йогурту.

Охолодження та заквашування: Підготовлену суміш охолоджують до температури заквашування, яка зазвичай становить 35-45 °С. Потім додають закваску прямого внесення і проводять сквашування протягом 4-10 годин. Згусток утворюється за рахунок дії закваски і має відповідне рН.

Додавання наповнювачів: У разі виробництва йогурту з фруктами або іншими наповнювачами, вони додаються до охолодженого згустку.

| | | | | | | | | | | |
|------|------|---------|--------|------|----------|--|--|--|--|-----|
| | | | | | | | | | | Арк |
| | | | | | | | | | | 15 |
| Змн. | Арк. | № докум | Підпис | Дата | РОЗДІЛ 1 | | | | | |

Фасування та охолодження: Готовий йогурт направляється на асептичний розлив. Потім фасований продукт охолоджується у холодильній камері при температурі 6 °С. [8].

| | | | | | | |
|------|------|---------|--------|------|----------|-----|
| | | | | | РОЗДІЛ 1 | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум | Підпис | Дата | | 16 |

На рис. 1.1. представлена принципово-технологічна схема виробництва йогуртів

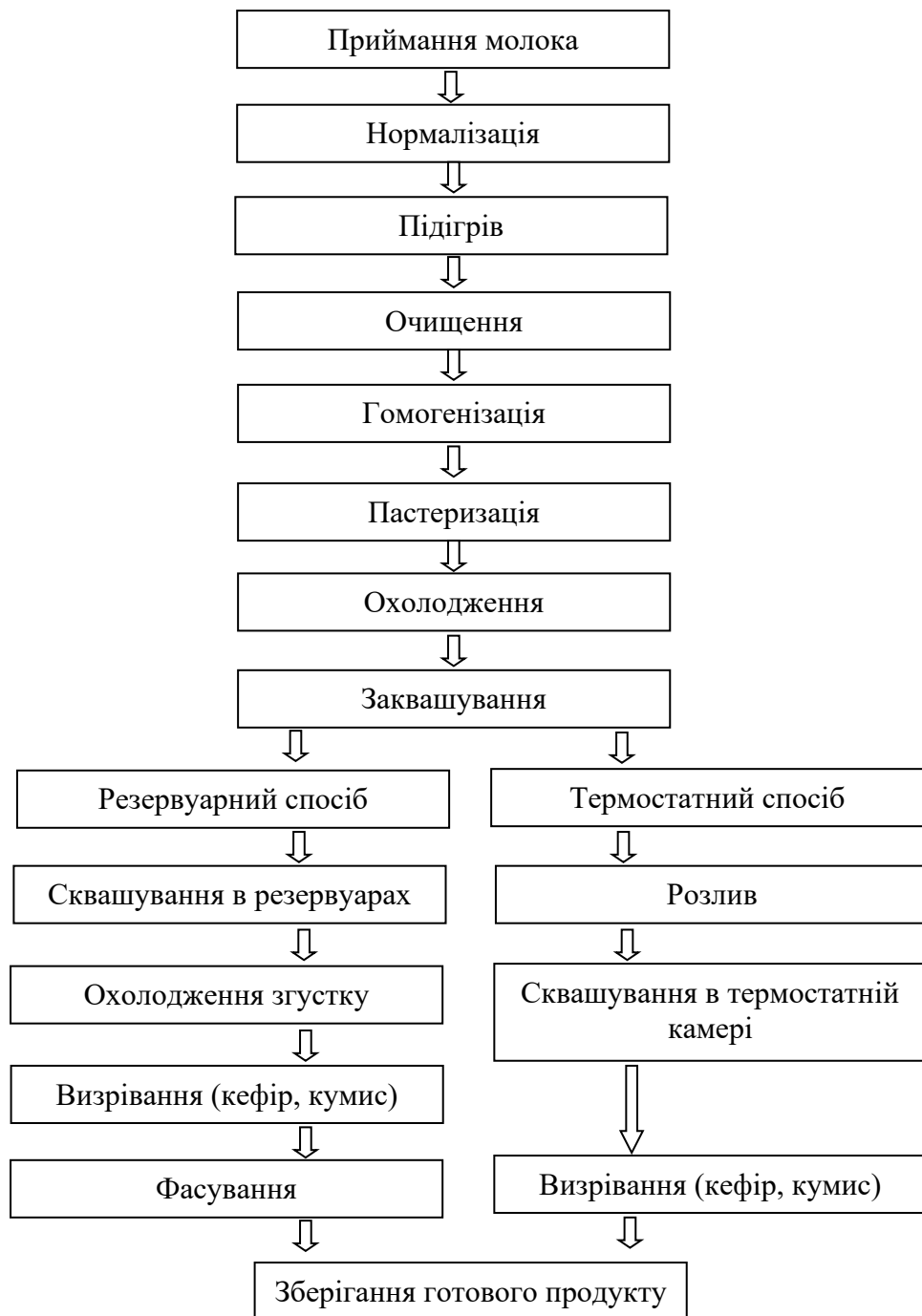


Рис. 1.1. Принципово-технологічна схема виробництва йогурту

1.3. Переваги та недоліки класичних технологій отримання йогуртів

Одним із найдавніш відомих способів виробництва йогуртів є термостатний спосіб. Головною перевагою даного способу є те, що отримана продукція має традиційну непорушну структуру та консистенцію.

Під час використання термостатного способу, такі основні процеси як охолодження, сквашування та дозрівання проводяться у споживчій тарі за певних температурних режимів у термостатних камерах. Термостатом є камера, яка має задану температуру, що є необхідною для нормальної життєдіяльності молочнокислої мікрофлори при певному терміні сквашування.

Термостатний спосіб виробництва йогурту, хоча вимагає значних інвестицій та простору, має переваги порівняно з резервуарним способом. Отриманий продукт має привабливий зовнішній вигляд з непорушеною структурою, густим згустком і насиченим смаком. Незважаючи на меншу продуктивність праці, термостатний спосіб забезпечує якіснішу і консистентнішу продукцію. Резервуарний спосіб, у свою чергу, передбачає окремі ємності для процесів заквашування та сквашування.

Виробництво кисломолочної продукції за резервуарним способом передбачає проведення заквашування, сквашування й перемішування згустку у відокремленому резервуарі. Після цього готовий продукт розливають у споживчу тару та додатково охолоджують. Процес фасування здійснюється через труби, що призводить до руйнування згустку і порушення його консистенції. Резервуарний спосіб є поширеним в Україні, оскільки він вимагає менших капіталовкладень і є економічно вигідним. Він також характеризується вищою продуктивністю праці, а вихід продукції з 1 кубометра виробничої площі приблизно на 1,5 рази більший. Резервуарний спосіб дозволяє повністю механізувати та автоматизувати процеси.

| | | | | | | |
|------|------|---------|--------|------|----------|-----|
| | | | | | РОЗДІЛ 1 | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум | Підпис | Дата | | 18 |

Однак кисломолочний продукт, виготовлений за резервуарним методом, завжди має порушену структуру згустку.

Переваги резервуарного способу порівняно з термостатним виявляються при великих обсягах виробництва, зокрема на великих заводах. Він дозволяє скоротити виробничі площі за рахунок усунення великих термостатних камер і збільшити виробіток продукції з 1 квадратного метра виробничої площі, одночасно зменшуючи витрати на тепло і холод. Резервуарний спосіб також сприяє механізації та автоматизації технологічних процесів, знижує використання ручної праці на 25% і підвищує продуктивність праці на 35%..[9]

1.4. Структура Радехівського заводу ПрАТ «Галичина»

Виробничі майданчики ТМ "Галичина" розташовані у місті Радехів Львівської області, на заході України. Завод був споруджений у 1955 році як державне підприємство під назвою "Радехівський маслозавод", спеціалізувавшись на виробництві масла та згущеного молока.

Після розпаду Радянського Союзу підприємство, як і багато інших українських підприємств, стикнулося з проблемами фінансування та підтримки. Однак вдалося відродити виробництво завдяки зусиллям "Галичини", і в 1998 році компанія знову почала функціонувати.

На початку роботи після відродження, завод продовжував виробляти масло та згущене молоко, але з часом був сучаснізований. З'явилися нові види продукції, такі як сметана, молоко, кефір та йогурт, що відкрило нові можливості для компанії. Завдяки постійному росту і розширенню асортименту, продукція "Галичини" стала ще більш популярною та востаннє актуальною на ринку. [10].

На 2020 рік, у ТОВ "Молочна компанія «Галичина» існує ієрархічна організаційна структура, що включає керівництво компанії та різні

| | | | | | | |
|------|------|---------|--------|------|----------|-----|
| | | | | | РОЗДІЛ 1 | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум | Підпис | Дата | | 19 |

підрозділи. Директором компанії є Сисун Орест Мар'янович, який здійснює безпосереднє управління.

Крім директора, в управлінні компанії беруть участь комерційний директор і заступники директора, кожен з яких відповідає за певну сферу діяльності. Заступник директора займається виробництвом, інший - логістикою, третій - питаннями заготівлі молочної сировини, четвертий - контролем якості, а п'ятий - постачанням.

Ця структура управління дозволяє забезпечити ефективну координацію та прийняття рішень на різних рівнях управління компанією. Кожен з керівників відповідає за свою функціональну область і сприяє забезпеченню успішної роботи компанії "Молочна компанія «Галичина»". Далі йдуть відділи, які є головними структурними одиницями, їх зображено на рис. 1.2.

| | |
|------------------------------|--|
| Відділ логістики | <ul style="list-style-type: none"> • відділ транспортної логістики • відділ постачання • диспетчерська служба |
| Відділ фінансів | <ul style="list-style-type: none"> • бухгалтерська служба • контрольно-ревізійний відділ |
| Відділ маркетингу та продажу | <ul style="list-style-type: none"> • дистрибуція • гуртовий подаж • відділ маркетингу |
| Відділ виробництва | <ul style="list-style-type: none"> • молокозавод |
| Відділ сировини | <ul style="list-style-type: none"> • відділ заготівлі сировини |
| Відділ HR | <ul style="list-style-type: none"> • відділ роботи з персоналом • відділ кадрів |
| Відділ діяльності | <ul style="list-style-type: none"> • адміністративно-господарська служба • юридичний відділ • відділ ІТ |

Рис. 1.2. Організаційна структура ТОВ «Молочна компанія «Галичина»

Загальна середньооблікова чисельність штатних працівників ТОВ "Молочна компанія «Галичина» становить 1338 осіб. У 2020 році витрати на оплату праці склали 93 230 000 грн.

Крім того, підприємство має нематеріальні активи, які налічують 2 049 000 грн. за початковою ціною. Слід зазначити, що ця сума є незначною порівняно з 2011 роком, коли вона становила 13 млн 647 тис. грн.

Первісна вартість основних засобів складає 242 024 тис. грн., а станом на 31 грудня 2020 року їх знос становив 70 102 тис. грн. З цих даних видно, що ТОВ "Молочна компанія «Галичина»» вкладає значні кошти в матеріально-технічну базу. Це підтверджується також капітальними інвестиціями, спрямованими на придбання (виготовлення) основних засобів та інших виробничих активів, зокрема на транспорт, виробничі потужності та нерухомість, які складають 63 437 тис. грн. у 2020 році, що становить 94,7% від загального обсягу капітальних інвестицій. [11].

1.5. Обґрунтування вибору йогурту як основи для створення збагаченого оздоровчого продукту

Коли я обирала тему своєї кваліфікаційної роботи, я відразу знала, що виберу йогурт як основу для створення збагачених оздоровчих продуктів. Адже можна сказати, що йогурт – натуральний оздоровчий продукт. Регулярне вживання йогурту сприяє регуляції роботи кишечника, перешкоджає розвитку шкідливих бактерій, знижує інтоксикацію організму, підвищує опірність організму інфекціям і утворенню небезпечних пухлин.

Йогурт рекомендується вживати через його корисні властивості. Цей продукт містить широкий спектр вітамінів, таких як вітаміни А, В5, В12, РР, С, D, а також різноманітні мінерали, зокрема натрій, калій, кальцій, фосфор, залізо і магній. Йогурт славиться своїм високим вмістом пробіотиків.

Пробіотики представляють собою корисні культури живих бактерій, відомі як "добрі бактерії". Вони покращують рівновагу мікрофлори в кишечнику, що має позитивний вплив на імунітет і загальний стан здоров'я.

Завдяки присутності живих культур бактерій, йогурт корисний при ряді

| | | | | | | |
|------|------|---------|--------|------|----------|-----|
| | | | | | РОЗДІЛ 1 | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум | Підпис | Дата | | 21 |

проблем з шлунком і кишками, таких як непереносимість лактози, хронічне недостатнє травлення, запор, діарея, рак товстої кишки, запалення кишкового і інфекція *Helicobacter pylori* (яка може спричинити різні захворювання шлунку, включаючи виразки). Корисні бактерії, що містяться в йогурті, поліпшують кислотність органів травлення, що допомагає запобігти багатьом проблемам задовго до їх появи. [13].

Завдяки тому, що йогуртам властива універсальність, до їх складу можна додавати різноманітні харчові добавки та наповнювачі, які підвищують харчову та біологічну цінність готового продукту.

У цьому дипломному проєкті пропонується додавати порошок льону та кунжуту як поліпшувачий інгредієнт. Насіння льону містить цінні поліненасичені жирні кислоти, такі як Омега-3, Омега-6 і Омега-9. Вони відіграють дуже важливу роль в організмі людини. Кількість омега-3 жирних кислот в насінні льону в 3 рази більше, ніж у риб'ячому жирі і більше, ніж у всіх харчових рослинних оліях [15]. Насіння кунжуту в основному містить здорові мононенасичені жири, які знижують рівень шкідливого холестерину. [14].

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

«Галичина» пропонує споживачам 3 види йогурту з різними добавками, а саме: карпатський йогурт без цукру, карпатські йогурти питні, карпатська фішка. Підприємство виробляє йогурти різної жирності, пакують в різних видах пакувань.

Загалом на сьогоднішній день український ринок йогуртів представлений близько 15 найбільшими вітчизняними виробниками, кількість торгових марок – понад 25, кількість найменувань продукції – понад 190 найменувань.

| | | | | | | |
|------|------|---------|--------|------|----------|-----|
| | | | | | РОЗДІЛ 1 | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум | Підпис | Дата | | 22 |

Характеристика обладнання для виробництва кисломолочних продуктів, зокрема йогурту, наступна :

1. Резервуар для виробництва кисломолочних продуктів Я1-ОСВ-4, Я1-ОСВ-6,3.
2. Гомогенізатор А1-ОГМ.
3. Установа для змішування та внесення сухих продуктів.
4. Установа – пастеризаційно-охолоджувальна ОП2-У2.
5. Автомат молокорозливний Віско ФІЛП.

1.5.2. Нові напрями у виробництві збагачених йогуртів

Кисломолочні продукти, що виготовляються з використанням бактерій *L. acidophilus*, володіють виразними функціональними властивостями. Ці бактерії є постійними представниками мікрофлори кишечника людини і взаємодіють зі шкідливими мікроорганізмами, виробляючи антибіотичні речовини.

Сучасна промисловість виробляє різноманітні кисломолочні культури, використовуючи складні закваски, які містять лактобактерії, термофільні стрептококи та інші молочнокислі бактерії. Особливо цінним є нове покоління кисломолочних продуктів, відоме як біопродукти, такі як біопростокваша, біойогурт, біояжанка, біокефір.

Вони мають додаткові корисні властивості, оскільки в них присутні спеціально відібрані культури бактерій, які сприяють збереженню і покращенню здоров'я кишечника та загального стану організму.

| | | | | | | |
|------|------|---------|--------|------|----------|-----|
| | | | | | РОЗДІЛ 1 | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум | Підпис | Дата | | 24 |

Кисломолочні напої, і в першу чергу йогурти, активно розглядаються як харчові основи, які необхідно використовувати для покращення раціону, оскільки молоко містить активні біологічні речовини та різноманітні важливі поживні речовини. Йогурт відноситься до категорії продуктів функціонального харчування, оскільки містить молочнокислі мікроорганізми та біфідобактерії (пробіотики). Пробіотики в йогуртах позитивно впливають на стан корисної мікрофлори людини, виконують імунні функції та виробляють вітаміни. Крім того, проводяться інтенсивні дослідження щодо використання активних біологічних рослинних інгредієнтів у молочних продуктах з метою присвоєння функціональних та імунологічних властивостей, покращення органолептичних показників, підвищення ефективності виробництва за рахунок додавання рослинної сировини. При виготовленні йогуртів використовується більшість синтетичних інгредієнтів, які можуть стимулювати ріст пробіотичної мікрофлори в продукті [13].

Йогурт збагачений екстрактом рослинної сировини

Науковці з Північно-Кавказького державного технічного університету розробили нові кисломолочні напої, які містять екстракти рослинної сировини. Метою їх дослідження було створення комбінованих функціональних продуктів, які додатково забезпечують організм вітамінами та мінеральними речовинами, отриманими з екстрактів лікувальних рослин. Для отримання екстрактів був використаний метод мацерації, з використанням сироватки, її пермеату та води як екстрагентів. Було вибрано лікарські рослини і скомпоновано композиції, які надають екстрактам найбільший функціональний ефект.

Основними об'єктами для отримання функціональних екстрактів були ехінацея червона та квітки липи (екстракт № 1) і обліпіха крушино-видна, шипшина і горобина звичайна (екстракт № 2). В результаті, екстракт № 1 має слабков'язкий розчин карамельного кольору з виразним трав'янистим смаком

| | | | | | | |
|------|------|---------|--------|------|----------|-----|
| | | | | | РОЗДІЛ 1 | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум | Підпис | Дата | | 25 |

У технології рекомендується використовувати наступні режими для теплової обробки молочно-медової суміші: внесення меду до пастеризації при температурі $63\pm 2^{\circ}\text{C}$ протягом 20 хвилин або внесення меду через 2 години після початку сквашування при температурі $85-87^{\circ}\text{C}$ з витримкою 5-10 хвилин або $90-92^{\circ}\text{C}$ з витримкою 2-3 хвилини.

Гарантований термін зберігання такого збагаченого йогурту при температурі $4\pm 2^{\circ}\text{C}$ становить не більше 5 днів. [18].

Йогурт збагачений харчовим волокном фіброгам та наповнювачем із плодів йошти

Групою науковців, до складу якої входять О.В. Кравцова, Т.А. Скорченко та Т.А. Кролевець, було створено йогурт, який був збагачений харчовим волокном фіброгам та мав наповнювач з плодів йошти. Основною метою цього дослідження було вивчення фізико-хімічних та органолептичних характеристик йогурту з харчовим волокном фіброгам та наповнювачем з плодів йошти. Для оцінки впливу наповнювача з плодів йошти на якість йогурту, його властивості порівнювали з пробами йогурту, що містили лише харчове волокно фіброгам.

Органолептичні характеристики йогурту, збагаченого харчовим волокном фіброгам та з наповнювачем з плодів йошти, виявилися більш вираженими завдяки присутності наповнювача. Наповнювач з плодів йошти надавав йогурту приємний кислуватий смак і аромат. Яскравий рожевий колір залишався стійким протягом всього дослідного періоду тривалістю 21 доба, що є важливим аспектом для натуральних наповнювачів, що складаються з ягід і фруктів. Присутність наповнювача з плодів йошти не призводила до значних змін у консистенції йогурту. [19].

Проаналізувавши вартість допоміжної сировини, а також враховуючи, що наше виробництво потребує невелику кількість, можна сказати, що ця сировина доступна, що є великою перевагою для будь-якого виробництва.

Використання даної сировини для виробництва йогурту має важливу перевагу - не потребує кардинальних змін у технологічному процесі або додаткового обладнання. Цей процес можна проводити на існуючих технологічних лініях, що дозволяє знизити витрати на переобладнання. Єдиним необхідним кроком буде встановлення збірників для зберігання збагачувачів, що не повинно становити значних труднощів.

Таким чином, після аналізу нашого виробництва та наявної сировинної бази можна зробити висновок, що реалізація даного виробництва є доцільною. Ми отримаємо якісний продукт без значних змін у технологічному процесі, що сприяє ефективному використанню наявних ресурсів.

| | | | | | | |
|------|------|---------|--------|------|----------|-----|
| | | | | | РОЗДІЛ 1 | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум | Підпис | Дата | | 29 |

РОЗДІЛ 2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1. Характеристика сировини для виробництва йогурту, збагаченого порошком насіння льону та кунжуту її харчова та біологічна цінність

Основні компоненти, що використовуються для виробництва йогурту, збагаченого порошком з насіння льону та кунжуту, включають незбиране коров'яче молоко, знежирене сухе молоко, насіння льону та кунжут, цукор і бактеріальні або заквашувальні препарати. При цьому користуються молоком, що відповідає вимогам стандарту ДСТУ 3662:2018 "Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови" [21]. За органолептичними показниками молоко повинно відповідати вимогам, які наведені в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1. – Органолептичні показники молока коров'ячого [21]

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

Молоко повинно мати однорідний вигляд і консистенцію, бути однофазною рідиною від білого до жовтого кольору, без наявності осаду або згустків. У молоці коров'ячому не допускається присутність інгібуючих речовин, які можуть негативно впливати на якість йогурту.

| | | | | | Кваліфікаційна робота | | | |
|-----------|-----|---------------|--------|------|--------------------------------|-------------------|------|---------|
| Змн. | Арк | № докум | Підпис | Дата | | | | |
| Разробив | | Шуба А.М. | | | РОЗДІЛ 2. Технологічна частина | Літ. | Арк. | Аркушів |
| Перевірив | | Івчук Н.П. | | | | К | 30 | 70 |
| Н. Контр. | | | | | | НУХТ ННІХТ ОП-4-7 | | |
| Затверд. | | Сімахіна Г.О. | | | | | | |
| | | | | | | | | |

Молоко коров'яче за фізико-хімічними, санітарно-гігієнічними та мікробіологічними показниками якості розподіляється на три групи або гатунки. (таблиця 2.2).

Таблиця 2.2. – Фізико-хімічні показники молока коров'ячого [21]

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

За мікробіологічними показниками молоко повинно відповідати вимогам, які наведені в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3. – Мікробіологічні показники молока коров'ячого [21]

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

Склад молока коров'ячого зазнає змін протягом періоду лактації і може варіюватися залежно від багатьох факторів, таких як порода, вік, умови утримання, годівля, кліматичні умови, особливості корови та техніка доїння.

Енергетична цінність молока становить 685 кілокалорій на 1 літр. Вода складає близько 88,35% обсягу молока, білки - 3,2%, жири - 3,25%, лактоза - 4,9% і зола - 0,8%.

Жир молока на 96-97% засвоюється організмом людини. В його складі міститься більше 20 різних жирних кислот, включаючи незамінні. Вуглеводи в молоці представлені молочним цукром, або лактозою, яка легко засвоюється організмом і надає молоку солодкуватий смак. [21].

Молоко сухе повинно відповідати стандарту ДСТУ 4556:2006 "Молоко сухе швидкорозчинне. Технічні умови". Калорійність 100 г продукту залежить від його виду. Незбиране молоко містить приблизно 476 калорій, а знежирене молоко - всього 362 калорії. У незбираному сухому молоці міститься близько 26% білка і 37% цукру, тоді як у знежиреному молоці - 36% білка і 52% цукру. Сухе молоко має цінні властивості для організму. Деякі з переваг сухого молока включають:

- сприяння поліпшенню складу крові і самопочуття при анемії;
- зміцнення зубів, суглобів, нігтьової пластини та волосся, рекомендується при остеопорозі;
- благотворний вплив на судини і серцево-судинну систему;
- добре засвоює жир;
- володіє сечогінними властивостями, що запобігають набрякам;
- позитивно впливає на нервову систему та мозок;
- корисний при підвищеній кислотності шлунка, оскільки знижує секрецію;
- служить протидіабетичним засобом.

Сухе молоко, як правило, має кращу засвоюваність, ніж звичайне молоко, тому це корисний продукт для людей з чутливим шлунком. Проте, варто зазначити, що лактоза все ще присутня в сухому молоці. Якщо переносимість лактози пов'язана з алергією на цей компонент, порошкоподібний продукт все одно може погано засвоюватися.

За органолептичними показниками молоко сухе швидкорозчинне мусить відповідати вимогам, наведеним у таблиці 2.4 [22].

| | | | | | | | | | | |
|------|------|---------|--------|------|----------|--|--|--|--|-----|
| | | | | | | | | | | Арк |
| | | | | | | | | | | 33 |
| Змн. | Арк. | № докум | Підпис | Дата | РОЗДІЛ 2 | | | | | |

Таблиця 2.4. – Органолептичні показники молока сухого швидкорозчинного

| Назва показника | Характеристика |
|------------------|---|
| Зовнішній вигляд | Сухий, чистий порошок, який складається із агломерованих часточок. Допустима наявність малої кількості легкорозсипчастих грудочок |
| Смак і запах | Притаманні свіжому молоку, без сторонніх присмаків та запахів |
| Колір | Однорідний, білий з кремовим відтінком |

За фізико-хімічними показниками молоко сухе швидкорозчинне мусить відповідати вимогам, які наведені у таблиці 2.5 [22].

Таблиця 2.5. – Фізико-хімічні показники молока сухого швидкорозчинного

| Назва показника | Норма для молока сухого швидкорозчинного |
|--|--|
| Масова частка вологи, %, не більше ніж | 4 |
| Масова частка жиру, %, не менше ніж | 25 |
| Індекс розчинності, см ³ осаду, не більше ніж | 0,2 |
| Відносна швидкість розчинення, %, не менше ніж | 60 |
| Масова частка фосфоліпідів, %, не більше ніж | 0,5 |

Закінчення таблиці 2.5.

| | |
|---|----|
| Титрована кислотність відновленого молока з вмістом СР 12%, °Т, не більше ніж | 19 |
| Чистота відновленого молока, група, не нижче | II |

Таблиця 2.6. – Мікробіологічні показники молока сухого швидкорозчинного.

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

Цукор білий повинен відповідати вимогам ДСТУ 4623:2006 "Цукор білий. Технічні умови" [23] Білий цукор має характеристики кристалів з чітко визначеними гранями, солодким смаком без додаткового присмаку і запаху.

Він має яскраво-білий колір і не повинен містити грудок або сторонніх домішок. Цукор повинен повністю розчинятися у воді і утворювати прозорий розчин.

Вміст сахарози в перерахунку на суху речовину має бути не менше 99,75%, вміст води - не більше 0,14%, а вміст відновлюючої речовини - в діапазоні від 0,05% до 0,065%.

Таблиця 2.7. – Органолептичні показники цукру

| Назва показника | Характеристика |
|------------------|---|
| Зовнішній вигляд | Білий цукор має бути чистим, без присутності плям або сторонніх домішок. Для цукру третьої і четвертої категорії може бути допущений жовтуватий відтінок. Кристали цукру повинні бути крихкими, сипкими і без грудочок. |
| Запах і смак | Солодкий без запаху і присмаку, в сухому цукрі і в його водному розчині. |
| Чистота розчину | Розчин цукру повинен бути прозорим, без нерозчинного осаду, механічних та будь яких домішок. |

Таблиця 2.8. – Фізико-хімічні показники кристалічного цукру

| Назва | Значення | | | |
|---|----------|--------|--------|--------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Масова частка сахарози, % не менше ніж | 99,7 | 99,7 | 99,61 | 99,5 |
| Масова частка редукуючих речовин, % не більше ніж | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,065 |
| Масова частка вологи, % не більше ніж | 0,1 | 0,1 | 0,14 | 0,15 |
| Масова частка золи, не більше ніж % | 0,027 | 0,04 | 0,04 | 0,05 |
| Масова частка феродомішок, % не більше ніж | 0,0003 | 0,0003 | 0,0003 | 0,0003 |

Таблиця 2.9. – Мікробіологічні показники цукру

| Назва показника, одиниця вимірювання | Норма для молока сухого швидкорозчинного |
|--|--|
| Кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1 г продукту, не більше ніж | $1 \cdot 10^3$ |
| Бактерії групи кишкової палички, в 0,1 г продукту | Не дозволено |
| Патогенні мікроорганізми, бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 25 г | Не дозволено |

Очищення, гомогенізація, пастеризація та охолодження суміші: Суміш проходить процедури очищення від небажаних домішок, гомогенізації для рівномірного розподілу речовин, пастеризації для знищення шкідливих мікроорганізмів та охолодження до потрібної температури.

Заквашування, сквашування суміші: До суміші додається закваска, що містить молочнокислі бактерії. Це сприяє ферментації, коли бактерії перетворюють лактозу на молочну кислоту, що призводить до сквашування суміші та утворення йогурту.

Внесення добавок: В цьому етапі до сквашеної суміші додають різні добавки, наприклад ароматизатори, підсолоджувачі або інші інгредієнти для покращення смаку і якості продукту.

Розлив, фасування, маркування та охолодження готового продукту: Готовий йогурт розливають у відповідну тару, фасують у пакети або контейнери, маркують для ідентифікації та охолоджують до потрібної температури для збереження якості і тривалого терміну придатності.

Принципово-технологічна схема зображена на рис 2.1.

| | | | | | | |
|------|------|---------|--------|------|----------|-----|
| | | | | | РОЗДІЛ 2 | Арк |
| | | | | | | 41 |
| Змн. | Арк. | № докум | Підпис | Дата | | |

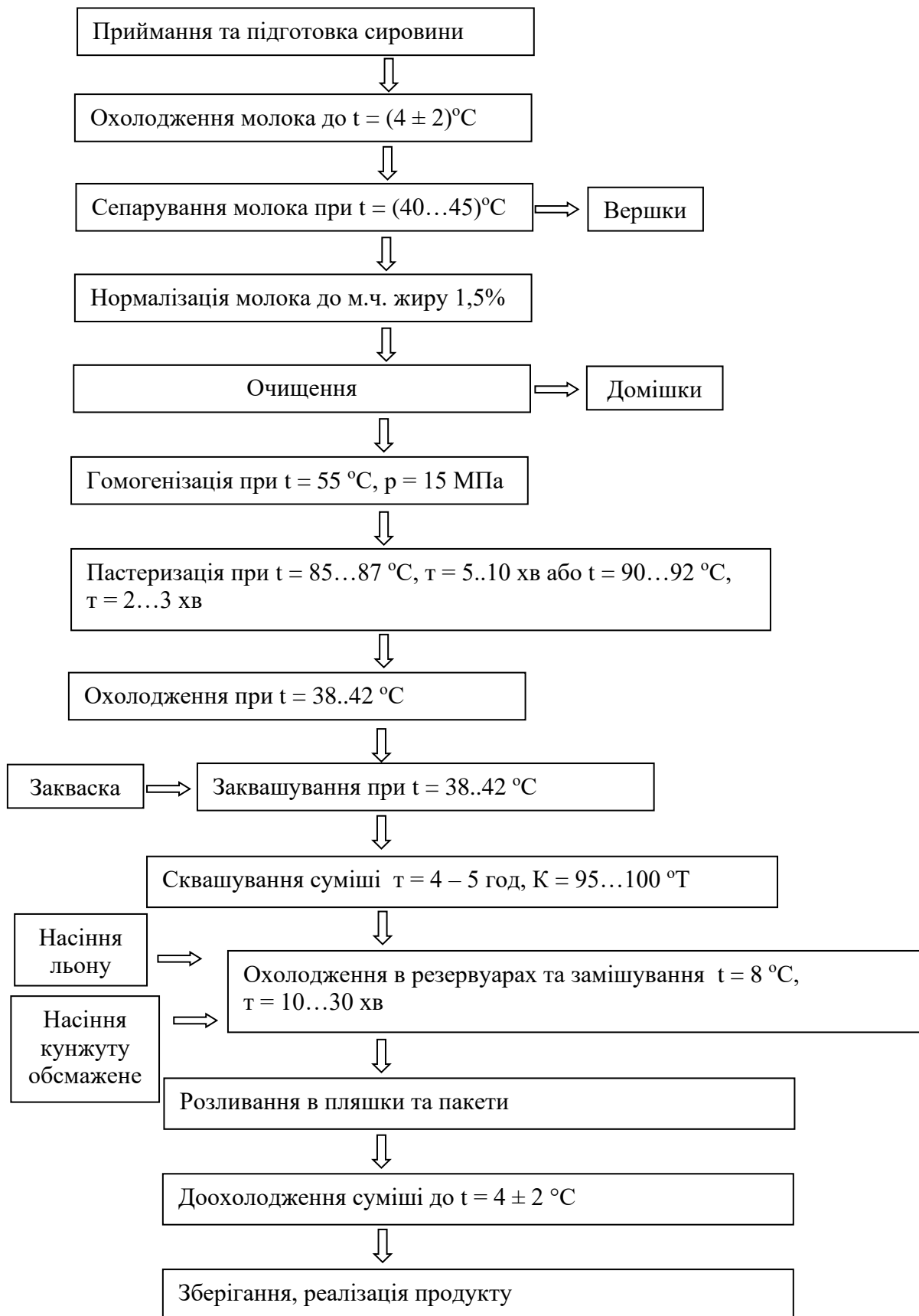


Рис. 2.1. Технологічна схема виробництва йогурту з порошком насіння льону та кунжуту

Приймання сировини та приготування нормалізованої суміші. Сировину приймають по якості, які встановлює лабораторія підприємства. Відібране коров'яче молоко нормалізують за масовими частками жиру та сухих речовин.

Для вимірювання кількості молока на заводах застосовують спеціальні пристрої, такі як витратоміри-лічильники, які дозволяють визначати масу, вагу і об'єм молока. Прийняте на завод молоко проходить первинну обробку, під час якої воно очищається від механічних домішок за допомогою фільтрів.

Фільтри можуть мати металеві перегородки або тканинні перегородки. Тканинні перегородки виготовляються з матеріалів, таких як енант або лавсан, і мають кількість отворів до 250 на 1 см². Металеві перегородки фільтрів можуть бути штампованими або плетеними, і кількість отворів в них зазвичай коливається від 25 до 100 на 1 см².

Ці фільтри допомагають утримувати механічні домішки, такі як частки трави або інші тверді речовини, що можуть бути присутні в сирому молоці. Таким чином, очищене молоко готове для подальшої обробки та використання в технологічному процесі виробництва. [28].

Для нормалізації суміші за масовою часткою сухих речовин використовують різні методи. Один з таких методів полягає у додаванні до суміші, яка вже нормалізована за масовою часткою жиру, сухих молочних продуктів, таких як незбиране сухе молоко, сухе знежирене молоко або суха пахта.

Сухі молочні продукти, які використовуються для нормалізації, перед використанням розчиняють у 4-8 частинах нормалізованого молока або знежиреного молока за температури 40-60 °С за постійного перемішування до повного розчинення. Отриману суміш охолоджують до температури 9±1 °С протягом 10 хвилин і витримують у ємності для відновлення протягом 3-4 годин, щоб білки змогли набухнути. Після закінчення цього періоду суміш фільтрують і додають до основної маси нормалізованої суміші за масовою часткою жиру або знежиреного молока.

| | | | | | | | | | | |
|------|------|---------|--------|------|----------|--|--|--|--|-----|
| | | | | | | | | | | Арк |
| | | | | | | | | | | |
| Змн. | Арк. | № докум | Підпис | Дата | РОЗДІЛ 2 | | | | | 43 |

Цукор-пісок розчиняють в 2-3 частинах нормалізованого молока або знежиреного молока за температури 20-30 °С. Отриману суміш ретельно перемішують і витримують протягом 20 хвилин, після чого додають до основної маси нормалізованого молока.

Важливо зазначити, що суміш перед пастеризацією не може бути зберігана, і її треба використовувати негайно після приготування.

Очищення, гомогенізація, пастеризація та охолодження суміші є важливими етапами технологічного процесу виробництва йогурту з порошком насіння льону та кунжуту.

Спочатку нормалізована суміш піддається очищенню на відцентрових сепараторах або спеціальних фільтрах для видалення механічних домішок. Після цього проводиться гомогенізація суміші, що забезпечує рівномірне розподілення складників та стабілізацію продукту. Гомогенізацію можна здійснювати за допомогою роздільної гомогенізації або без неї.

Після гомогенізації суміш піддається пастеризації, що має на меті знищення шкідливих мікроорганізмів і збереження якості продукту. Використовуються різні температурні режими пастеризації з відповідною витримкою.

Після пастеризації суміш охолоджується до температури, яка є оптимальною для заквашування. Це забезпечує ефективну ферментацію йогурту. Зберігання суміші за температури заквашування не допускається.

Після цих етапів проводиться внесення необхідних добавок, розлив, фасування, маркування та охолодження готового продукту згідно з технологічною схемою виробництва.

Заквашування і сквашування суміші є важливими етапами технологічного процесу виробництва йогурту з порошком насіння льону та кунжуту.

Заквашування і сквашування проводяться в спеціальних резервуарах для кисломолочних напоїв, обладнаних охолоджуваною сорочкою і мішалками для рівномірного перемішування суміші з закваскою та молочним

| | | | | | | |
|------|------|---------|--------|------|----------|-----|
| | | | | | РОЗДІЛ 2 | Арк |
| | | | | | | 44 |
| Змн. | Арк. | № докум | Підпис | Дата | | |

згустком. Для запобігання утворенню піни, яка може впливати на якість готового продукту, суміш для закваски подається до резервуара через нижній штуцер.

Заквашування проводять за температури 41 ± 2 °С. Кількість закваски, яка додається, залежить від маси заквашуваної суміші і зазвичай становить від 1% до 5%. Якщо використовуються бактеріальні концентрати, то кількість доданого концентрату визначається регламентом виробника.

Закваску вносять у потік разом з нормалізованою сумішшю, використовуючи насос-дозатор, або перед подачею суміші в резервуар. Після внесення закваски суміш перемішують протягом 10 ± 5 хвилин і залишають на спокій до утворення згустку.

Сквашування суміші проводять за температури заквашування. Час сквашування становить від 4 до 7 годин. Кінець сквашування визначають за наявністю достатньо міцного згустку і досягнутою кислотністю, яка зазвичай повинна бути 85 ± 5 °Т.

Для збагачення суміші, до неї додають порошок насіння льону та кунжуту в кількості 4%. Це додаткові компоненти, які вносяться до суміші для покращення її харчових властивостей. Після додавання збагачувачів, суміш ретельно перемішують протягом 20-30 хвилин і потім відправляють на охолодження.

Після цього проводяться етапи розливу, фасування, маркування та охолодження готового продукту. Перед розливом йогурту проводять його повторне перемішування протягом 4 ± 1 хвилин. Фасування та маркування йогурту виконуються відповідно до вимог технічних умов на цей продукт. Фасований йогурт направляють у холодильну камеру, де доохолоджують його до температури 4 ± 2 °С протягом не більше 6 годин. Після цього технологічний процес вважається завершеним, і продукт готовий до реалізації.

Транспортування та зберігання йогурту проводяться згідно з вимогами технічних умов на цей продукт. Технологічний та мікробіологічний контроль

| | | | | | | | | | |
|------|------|---------|--------|------|----------|--|--|--|-----|
| | | | | | | | | | Арк |
| | | | | | | | | | 45 |
| Змн. | Арк. | № докум | Підпис | Дата | РОЗДІЛ 2 | | | | |

У цих резервуарах також здійснюється замішування з обсмаженим льоном та кунжутом, які додаються зі збірників (17). Температура замішування становить 8 °С, а тривалість процесу - 10-30 хвилин.

Збагачений йогурт з резервуару (16) транспортується до фасувального апарата (18) за допомогою плунжерного насосу (15). Готовий продукт зберігається при температурі 2-4 °С протягом не більше 10 днів. Після цього йогурт направляється до торговельної мережі для продажу.

2.5. Організація контролю якості продукції з переліком використаних методик контролю

На підприємствах молочної промисловості здійснюється технохімічний контроль з метою забезпечення виробництва продукції, яка відповідає вимогам державних стандартів і технологічних інструкцій. Цей контроль включає оцінку якості молока і молочних продуктів за різними показниками, такими як:

Органолептичні властивості. Для дослідження молока проводяться наступні виміри при кімнатній температурі:

- Колір молока здорових корів має бути білим або злегка жовтим. Колір визначається в спеціальному циліндрі з безбарвного скла при природному освітленні.
- Запах молока повинен бути приємним і специфічним. Запах визначається при відкриванні судини, в якій зберігалось молоко.
- Смак молока має бути злегка солодкуватим.
- Консистенція нормального молока повинна бути однорідною, не тягучою і без наявності слизу або пластівців білка. Консистенцію визначають, повільно переливаючи молоко з однієї судини в іншу. Можливість використання молока з помітними відхиленнями в консистенції визначають спеціалісти зоотехніки та ветеринарного нагляду в кожному окремому випадку.

| | | | | | | |
|------|------|---------|--------|------|----------|-----|
| | | | | | РОЗДІЛ 2 | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум | Підпис | Дата | | 47 |

Температуру молока в транспортній тарі вимірюють за допомогою скляного рідинного термометра, який має шкалу в межах 0...50 або 0...100 °С і поділку 0,5...1,0 °С. Термометр спускають у молоко до дна і залишають протягом не менше 2 хвилин для стабілізації показань. Знятий відлік температури виконують, не виймаючи термометр з молока. Також можна використовувати цифровий термометр ТС-101 для вимірювання температури молока. Після цього проводиться визначення кислотності молока, яке було отримане в товарному стакані.

Визначення КУО / см3 в молоці. Для визначення загальної мікробної обсіменіння в молочних продуктах можна використовувати методи прямого підрахунку бактеріальних клітин під мікроскопом або вирощування колоній на твердих поживних середовищах. Один з найпоширеніших методів - це чашковий метод. Для отримання порівняльних результатів щодо загальної кількості бактерій використовують стандартні поживні середовища. Для визначення загальної кількості бактерій готують ряд десятикратних розведень молока у дистильованій воді або фізіологічному розчині. Ступінь розведення вибирають залежно від очікуваного рівня обсіменіння досліджуваного продукту. При посівах використовують розведення, де на чашці ростуть від 30 до 300 колоній. З кожної проби роблять посів на дві-три чашки з розведень. З кожного розведення беруть по 1 мл, висівають на марковані петрівські чашки і заливають живильне середовище, що було попередньо розплавлено та охолоджено до температури 40-45 °С, в кількості 10-15 мл. Допускається посів досліджуваного продукту на одну чашку з розведеннями у кількості 1 і 0,1 мл. Після застигання агару чашки перевертають кришками вниз, ставлять в термостат та інкубують протягом 24-72 годин при температурі 30 °С. Кількість виростаючих колоній визначають в кожній чашці, перевертаючи її догори дном, на темному тлі, під лупою зі збільшенням в 4-10 разів. Кожну нараховану колонію позначають на дні чашки маркером.

| | | | | | | |
|------|------|---------|--------|------|----------|-----|
| | | | | | РОЗДІЛ 2 | Арк |
| | | | | | | 48 |
| Змн. | Арк. | № докум | Підпис | Дата | | |

При підрахунку колоній рекомендується використовувати лічильники. Якщо є велика кількість колоній і розподіл рівномірний, то дно чашки ділять на чотири або більше однакових сектори, підраховують кількість колоній в двох-трьох секторах, знаходять середнє арифметичне кількості колоній і множать його на загальну кількість секторів. Таким чином отримують кількість колоній, що виростають на одній чашці. За остаточний результат аналізу приймають середнє арифметичне, отримане для всіх чашок.

Визначення кислотності молока шляхом вимірювання рН) (ГОСТ 26781). Кислотність може бути виражена величиною рН при температурі 20°C. Для визначення величини рН (кислотності) в продуктах використовують прилади типу рН-340 та іонімір універсальний ЗВ-74. Перед перевіркою приладу необхідно його включити за 30 хвилин до початку процедури. Для налагодження приладу використовують буферні розчини з відомими значеннями рН (наприклад, 6,88 та 4,00) при температурі (20 ± 1) °С. Електроди приладу необхідно ретельно промити дистильованою водою перед перевіркою, а залишки води з електродів видалити фільтрувальним папером. У склянку об'ємом 50 або 100 см³ наливають (40 ± 5) см³ буферного розчину при заданій температурі (20 ± 1) °С і опускають електроди на 10-15 секунд, після чого знімають показання приладу. Якщо показання відрізняються від стандартного значення рН буферного розчину більше ніж на 0,05, то прилад налагоджують за допомогою регулятора. Для вимірювання рН молока, склянку об'ємом 50 або 100 см³ наливають (40 ± 5) см³ молока при температурі (20 ± 2) °С і опускають електроди. Електроди не повинні дотикатися стінок або дна склянки. Після 10-15 секунд знімають показання приладу. Для отримання швидших і стабільних показань, склянку з молоком можна крутити під час вимірювання. Показання фіксують через 3-5 секунд після встановлення показів стрілки. Після кожного вимірювання електроди промивають дистильованою водою.

| | | | | | | |
|------|------|---------|--------|------|----------|-----|
| | | | | | РОЗДІЛ 2 | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум | Підпис | Дата | | 49 |

У разі проведення кількох вимірювань рН молока, залишки попередньої проби видаляють з електродів перед наступним вимірюванням, а електроди промивають через кожні 3-5 вимірювань. В проміжках між вимірюваннями електроди занурюють у склянку з дистильованою водою. Ці процедури допомагають забезпечити точність та надійність вимірювання рН молока у виробничих умовах.

Визначення чистоти молока. Метод визначення чистоти молока заснований на фільтруванні зразка молока через фільтр і порівнянні наявності механічних домішок на фільтрі зі зразком. Для проведення аналізу застосовуються наступні прилади та обладнання:

- Прилади для визначення чистоти молока з фільтруючою поверхнею діаметром 27-30 мм.
- Фільтри з полотна, призначені для фільтрування молока (згідно з ТУ 17-14-255).
- Посуд мірний об'ємом 250 см³.
- Скляний рідинний технічний термометр з діапазоном вимірювання від 0 до 100 °С і ціною поділки шкали 1°С.
- Лабораторна водяна.

Основні кроки методики проведення аналізу наступні:

1. Вставити фільтр в прилад з гладкою поверхнею вгору.
2. Взяти 250 см³ добре перемішаного молока з об'єднаної проби.
3. Підігріти молоко до температури $35 \pm 5^{\circ}\text{C}$.
4. Вилити молоко в посудину приладу.
5. Після закінчення фільтрування вийняти фільтр і помістити його на пергаментний або інший водонепоглинаючий папір.

Визначити групу чистоти, порівнюючи фільтр зі зразком, залежно від кількості механічних домішок на фільтрі:

Перша група: на фільтрі відсутні частинки механічних домішок. Допускається наявність на фільтрі не більше двох частинок механічних домішок. Ця група допускається для сирого молока.

| | | | | | | |
|------|------|---------|--------|------|----------|-----|
| | | | | | РОЗДІЛ 2 | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум | Підпис | Дата | | 50 |

Друга група: на фільтрі присутні окремі частинки механічних домішок (до 13 частинок).

Третя група: на фільтрі помітний осад частинок механічних домішок (волоски, частки корму, пісок).

Визначення чистоти молока за цим методом дозволяє оцінити наявність механічних домішок у зразку та визначити групу чистоти, що є важливим для якості та безпеки споживання молочних продуктів.

Визначення густини молока аерометричним методом (ГОСТ 3625-84)
Густина – це маса молока, що міститься в одиниці об'єму при температурі 20°C. Густина молока – відношення маси молока при температурі 20°C до маси води в тому ж об'ємі при температурі 4°C (г/см³).

Хід визначення. Для визначення густини молока застосовується наступна методика:

- 1.Проби молока, які містять відстояний жир або є консервованими, попередньо нагрівають до температури 40°C і тримають протягом 5 хвилин, а потім охолоджують до 20±2°C.
- 2.Перед визначенням густини пробу молока старанно перемішують.
- 3.У нахилений циліндр наливають 150-170 см³ молока, обережно стикаючи його по стінці циліндра. Циліндр ставлять на горизонтальну поверхню.
- 4.Вимірюють температуру молока з точністю до 0,5°C не раніше як через 2-4 хвилини після занурення термометра, якщо використовується ареометр без термометра. Якщо використовується ареометр з термометром, то проводять вимірювання при встановленій температурі молока.
- 5.Сухий і чистий ареометр повільно занурюють у молоко до помітки шкали 1030 і залишають його так, щоб він торкався стінок циліндра.
- 6.Перше вимірювання густини проводять візуально через 3 хвилини після того, як ареометр встановився в нерухомому стані.
- 7.Потім ареометр обережно піднімають на висоту рівня баласту і знову опускають у молоко.
- 8.Проводять повторне вимірювання густини, вказуючи на верхній край меніска

| | | | | | | |
|------|------|---------|--------|------|----------|-----|
| | | | | | РОЗДІЛ 2 | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум | Підпис | Дата | | 51 |

на рівні очей з точністю до половини найменшої поділки шкали.

9. Розходження між повторними вимірюваннями густини в одній пробі не повинно перевищувати 0,5 кг/м³.
10. При масових вимірюваннях густини молока можна виймати ареометр з циліндра після вимірювання показника, швидко переносючи його в посуд з новим зразком, щоб уникнути засихання молока на поверхні ареометра.
11. Показник ареометра при визначеній температурі молока дорівнює середньому арифметичному результатів двох вимірювань, якщо температура молока вище або нижче 20°C, то показник ареометра приводять до густини молока при 20°C.

Густина коров'ячого молока зазвичай знаходиться в межах 1,027-1,032. Середня густина збірного коров'ячого молока дорівнює 1,030. За допомогою цієї методики можна визначити густину молока, що дає інформацію про його концентрацію та якість.

Визначення свіжості молока. Свіжість молока визначають наступним чином.

Кип'ятильною пробою. Коли молоко кип'ятять, воно згортається через згортання білків. Проте згортання білків не є єдиним фактором, який впливає на цей процес.

Тому проба кип'ятіння молока не може точно вказати кислотність молока, але може бути корисною для попередньої оцінки його якості.

Згортання молока під час кип'ятіння допомагає відрізнити свіже молоко від змішаного з молоком високої кислотності. Наприклад, якщо змішане молоко складається зі свіжого молока з кислотністю 18 °Т та молока з кислотністю 27 °Т, проба кип'ятіння буде позитивною (молоко згортається), незважаючи на те, що загальна кислотність може бути меншою за 22 °Т

Таблиця 2.12. – Технохімічний та мікробіологічний контроль виробництва

| Найменування | Вид досліджень | Періодичність | Місце взяття проби | Методи контролю |
|--------------------------|---|---------------|---|--|
| Контроль сировини | | | | |
| Молоко незбиране | Органолептичні і фізико-хімічні показники: -зовнішній вигляд, консистенція та колір визначаються візуально, а смак і запах органолептично; - температура -масова частка жиру -густина - кислотність -масова частка сухих речовин. | Кожна партія | 3 молоковоз а згідно з ГОСТ 13928 | ГОСТ 26754; ГОСТ 5867; ГОСТ 23327, ГОСТ 25179; ГОСТ 3625; ГОСТ 3624; ГОСТ 3626; ГОСТ 8218; ГОСТ 9225; ГОСТ 23453; ГОСТ 23454. |

| | | | | |
|------|------|---------|--------|------|
| | | | | |
| Змн. | Арк. | № докум | Підпис | Дата |

| | | | | |
|-------------|--|--------------|---|---|
| Цукор білий | -Органолептичні показники фізико-хімічні: -масової частки вологи -масової частки сахарози; -кольоровості –масової частки феродомішок – масової частки золи, -масової частки редукувальних речовин гранулометричного складу, -масової частки дріб'язку, -міцності, -визначання маси нетто - Мікробіологічні показники цукру | Кожна партія | 3 цукровозу згідно ДСТУ 3824 | ГОСТ 12576 ДСТУ 3659 ДСТУ 3661 ДСТУ 2075 ДСТУ 4244 ДСТУ 2317 ДСТУ 3945 ДСТУ 4242 ГОСТ 12578 ГОСТ 12577 ДСТУ 4243. ДСТУ 4323, ГОСТ 26968, |
| Молоко сухе | Визначення органолептичних показників продукту; Фізико-хімічні показники: - масова частка вологи; - масова частка жиру; -індекс розчинності - кислотність -; - група чистоти | Кожна партія | 3 молоковоз у згідно з ГОСТ 26809 | ГОСТ 29245 ГОСТ 29246 ГОСТ 29247 ГОСТ 30305.4 |

Закінчення таблиці 2.12.

| | | | | |
|--------------------------|---|--------------|--|-------------------|
| Закваски бактеріальні | Консистенцію, смак та запах визначають органолептично; зовнішній вигляд, колір, якість, пакування і маркування перевіряють візуально. | Кожна партія | Згідно з ГОСТ 9225, ГОСТ 26809 | ГОСТ 5867 |
| | Масову частку жиру. | | | ГОСТ 23327 |
| | Масову частку білка | | | ГОСТ 26781. |
| | Титровну кислотність | | | ГОСТ 3623. |
| | Активну кислотність | | | ГОСТ 3622. |
| | Пероксидазу або кислу фосфатазу | | | ГОСТ 10444.11. |
| | Температуру і масу нетто | | | ГОСТ 9225 |
| | Кількість молочнокислих бактерій | | | ГОСТ 10444.12. |
| | Бактерії групи кишкових палич ок (коліформи) | | | ДСТУ IDF 93A. |
| | Кількість дріжджів та пліснявих грибів | | | ГОСТ 30347 |
| | Наявність бактерій роду Sallmonella | | | ГОСТ 30178 |

РОЗДІЛ 3. ЕКОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

3.1. Характеристика відходів, стічних вод і викидів підприємства

У молочній промисловості під час виробництва масла, кисломолочних продуктів та сиру використовують різні типи молока, такі як звичайне молоко, жирне молоко та стружка (сироватку).

Стічні води виникають в процесі миття посуду, очищення обладнання та прибирання території. Ці стічні води містять різні забруднення, включаючи залишки молока, молочні продукти, відходи виробництва, хімічні реактиви та домішки, які змиваються з поверхонь обладнання. Велика кількість жиру у стічних водах ускладнює процес очищення, оскільки жир може відкладатися на поверхнях труб, забруднювати стічні системи та прилипати до обладнання.

Крім того, стічні води молочної промисловості можуть містити хімічні сполуки, які використовуються для миття ємностей, обладнання та будівель. Органічні речовини, що потрапляють у водойми молочної промисловості, можуть спричиняти процеси гниття, що зменшує вміст кисню у воді, що призводить до загибелі риби та інших водних організмів [31].

Політика Департаменту технологічного проектування Мінагропрому України для підприємств молочної промисловості ВНТП-АПК-24.06 є важливим документом, який надає настанови та рекомендації для керівництва підприємствами молочної промисловості.

Стічні води, що утворюються на молокозаводах, мають високу концентрацію органічних сполук і летких речовин.

Стічні води молочної промисловості можна поділити на два типи:

1. Низькоконцентровані розчини: це залишки молока та продуктів його переробки, а також хімічні засоби, які використовуються для миття приміщень, технологічного обладнання та упаковки.

| | | | | | Кваліфікаційна робота | | | |
|-----------|-----|---------------|--------|------|------------------------------|------|------|---------|
| Змн. | Арк | № докум | Підпис | Дата | | | | |
| Разробив | | Шуба А.М. | | | РОЗДІЛ 3. Екологічна частина | Літ. | Арк. | Аркушів |
| Перевірив | | Івчук Н.П. | | | | К | 59 | 70 |
| Н. Контр. | | | | | НУХТ ННІХТ ОП-4-7 | | | |
| Затверд. | | Сімахіна Г.О. | | | | | | |

2. Висококонцентровані стоки: це відходи, що утворюються під час виробництва різних видів сирів, кисломолочних продуктів та молочного цукру, такі як сироватка та сколотини.

Цей розподіл дозволяє враховувати різну концентрацію забруднень у стічних водах та визначає підходи до їх обробки та очищення залежно від типу стічних вод.

Висококонцентровані стоки, що містять органічні сполуки, жири і білки, насичують відпрацьоване середовище. Тому очищення стічних вод від такого типу забруднень є обов'язковим перед їх скиданням до водойм або в міську каналізацію для подальшого очищення і видалення.

Одним з головних джерел викидів з підприємства є котельня. Автономна котельня забезпечує підприємство гарячою водою, паром, які використовуються для технологічних потреб заводу та опалення приміщень. Були розроблені заходи для покращення екологічного стану навколишнього середовища та атмосфери. Димові гази з котельні відводяться через димові труби на висоту, відповідну нормам. Також існують дозволи на викиди та відходи, і встановлено ліміти на викиди. Головною причиною забруднення атмосферного повітря є теплоенергетичне господарство, автомобільний транспорт і організовані технологічні викиди. Проте обсяг таких викидів є досить невеликим. Підприємство повинно мати паспорт на викиди в атмосферу, який регламентує ці параметри [31].

3.2. Рекомендовані заходи щодо охорони навколишнього середовища

Сьогодні компанії харчової промисловості більше усвідомлюють вплив діяльності людини на навколишнє середовище. Не є винятком і компанії, що виробляють молочну продукцію [32].

Щоб підвищити рівень захисту навколишнього середовища заводу, пропонується зробити виробництво екологічним. «Зелене виробництво» – це поступове розширення впливу екологічних пріоритетів на виробничу

діяльність, це також підвищення екологічної освіти та обізнаності працівників, поступове впровадження екологічних інновацій у роботу бізнесу, екологічна модернізація виробництва. «Зелене виробництво» здійснюється різними шляхами, які полягають у реалізації: раціонального природокористування та промислових екологічних інновацій [32].

На молокопереробних підприємствах актуальною проблемою є екологічне очищення стічних вод. Щоб зменшити негативний вплив на навколишнє середовище і уникнути штрафів за неправильне скидання викидів, підприємства впроваджують енергозберігаючі технології, займаються локальним очищенням стічних вод та шукають способи ефективного використання відходів, зокрема сироватки. Такі заходи спрямовані на зниження використання електричної та теплової енергії, зменшення викидів та поліпшення екологічної ситуації в околицях підприємства. [33].

| | | | | | | |
|------|------|---------|--------|------|----------|-----|
| | | | | | РОЗДІЛ 3 | Арк |
| | | | | | | 61 |
| Змн. | Арк. | № докум | Підпис | Дата | | |

РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ НА ПІДПРИЄМСТВІ

4.1. Аналіз небезпечних чинників виробництва

Конституція України, Кодекс законів про працю та Закон України "Про охорону праці" встановлюють основні положення з охорони праці в Україні. Ці законодавчі акти підкреслюють пріоритет життя і здоров'я працівників, вимагають від власників підприємств створювати безпечні умови праці, забезпечують соціальний захист працівників та встановлюють єдинообов'язкові правила охорони праці для всіх підприємств. Документи також підкреслюють важливість народної освіти, професійної підготовки та підвищення кваліфікації працівників з охорони праці, участь держави у фінансуванні заходів з охорони праці та використання світового досвіду для поліпшення умов праці та охорони праці [34].

Небезпечні чинники виробництва можуть бути класифіковані на основі ступеня їх небезпеки. Основні класи небезпеки включають:

Відходи 1 класу небезпеки, які включають відпрацьовані люмінесцентні ртутні лампи. Ці відходи повинні бути збирані в спеціально маркованому металевому контейнері з закритим верхом на відведеному місці до передачі спеціалізованим підприємствам для утилізації.

Відходи 2 класу небезпеки, які включають ганчір'я. Рекомендується організувати збір цих відходів у спеціальний металевий контейнер з закритою поверхнею до передачі на утилізацію приватним підприємствам.

Відходи 3 класу небезпеки, які включають відпрацьовані акумулятори зі свинцем та сірчаноокислотним електролітом. Ці відходи можуть бути зберігані на спеціальному асфальтованому майданчику в цеху виробництва, захищеному від атмосферних опадів, до моменту передачі їх спеціалізованій організації для утилізації.

| | | | | | Кваліфікаційна робота | | | |
|-----------|-----|---------------|--------|------|---|------|------|---------|
| Змн. | Арк | № докум | Підпис | Дата | | | | |
| Разрабив | | Шуба А.М. | | | РОЗДІЛ 4. Охорона праці на підприємстві | Літ. | Арк. | Аркушів |
| Перевірив | | Івчук Н.П. | | | | К | 62 | 70 |
| Н. Контр. | | | | | НУХТ ННІХТ ОП-4-7 | | | |
| Затверд. | | Сімахіна Г.О. | | | | | | |

Відходи 4 класу небезпеки, які включають відходи абразивних матеріалів, наприклад, відпрацьовані шліфувальні круги та пил. Рекомендується організувати цей вид збору в спеціальний контейнер з метою додаткового централізованого збору, до моменту передачі цих відходів в промислове сміття.

Ці класи небезпеки допомагають визначити специфічні вимоги щодо збору, зберігання та утилізації різних видів небезпечних відходів у виробничих умовах [35].

У процесі виробництва йогурту, збагаченого лляним і кунжутним порошком, можуть бути впливи наступних шкідливих і небезпечних виробничих факторів:

1. Шум і вібрація: Обладнання для механічної обробки молока, насоси для транспортування молочної сировини та пакувальні автомати можуть створювати шум і вібрацію, що може негативно впливати на працівників, спричиняючи стрес, втому та проблеми зі слухом.
2. Ураження електричним струмом: Існує ризик ураження електричним струмом у випадках, коли обладнання має пошкоджену ізоляцію або несправності, що може створити небезпеку для працівників, що зайняті його експлуатацією.
3. Механічні травми: Присутність обертових частин електроприводів без належних захисних засобів може призвести до механічних травм, таких як удари або затиснення. Також, падіння з висоти або на слизькій підлозі можуть спричинити травми.
4. Термічні опіки: Обладнання для теплової обробки молока може бути джерелом термічних опіків для працівників, якщо не дотримуються відповідні заходи безпеки та використання захисного обладнання.
5. Паро- та вологовиділення: Обладнання для теплової обробки молока може виділяти пару і вологу, що може створити незручності для працівників і спричинити проблеми з диханням та здоров'ям, якщо не

0,5 метра. В виняткових випадках допускається розміщення обладнання в міжблоковому просторі, але при цьому відстань від верху обладнання до нижньої частини плит повинна бути не менше 0,5 метра. При використанні плунжерних насосів для перекачування молока та молочних продуктів необхідно встановлювати запобіжні клапани тиску на виході з насосу [35].

| | | | | | | |
|------|------|---------|--------|------|----------|-----|
| | | | | | РОЗДІЛ 4 | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум | Підпис | Дата | | 66 |

ВИСНОВКИ

Під час виконання кваліфікаційної роботи було проведено аналіз стану виробництва ефективних харчових продуктів і їх значення для харчування та функціонування основних органів і систем організму людини. Також було розглянуто сучасні методи реалізації технічних прийомів виробництва йогурту, зокрема використання резервуара та термометра, і проаналізовано переваги та недоліки цих методів.

Далі було проведено аналіз нових тенденцій у виробництві йогуртів і доведено користь використання насіння льону та кунжуту у виробництві корисного йогурту. Описано основну і допоміжну сировину, що використовується для виробництва йогурту з додаванням порошку насіння льону та кунжуту, і наведено вимоги до якості сировини відповідно до стандартів.

Також була розроблена технологія виробництва йогурту оздоровчого призначення з додаванням порошку насіння льону та кунжуту. Ці компоненти вносяться на етапі охолодження в резервуарах та процесі змішування, що дозволяє отримати продукт підвищеної харчової цінності і оздоровчого призначення. Також були розроблені принципова технологічна та апаратурно-технологічна схеми виробництва йогурту з додаванням порошку насіння льону та кунжуту.

| | | | | | Кваліфікаційна робота | | | |
|-----------|-----|---------------|--------|------|-----------------------|-------------------|------|---------|
| Змн. | Арк | № докум | Підпис | Дата | | | | |
| Разрабив | | Шуба А.М. | | | ВИСНОВКИ | Літ. | Арк. | Аркушів |
| Перевірів | | Івчук Н.П. | | | | К | 67 | 70 |
| Н. Контр. | | | | | | НУХТ ННІХТ ОП-4-7 | | |
| Затверд. | | Сімахіна Г.О. | | | | | | |

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Шемета О.О., Дожук К.М. «Функціональне харчування – новий підхід до здорового способу життя». Київ: Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, 2015. С. 26-29.
2. Сімахіна Г.О. «Інновації у харчовій промисловості. Оздоровчі харчові продукти як основний об'єкт інновацій», Київ, 2010. С. 213-230.
3. Смоляр В. І. «Фізіологія та гігієна харчування» Київ: «Здоров'я», 2000. С. 336.
4. Шевчук В. Я. «Екологічне управління» Київ, 2004. С. 432.
5. Дідух Н.А., Чагаровський О.П. «Новий біфідовмісний кисломолочний напій функціонального призначення». Молочна промисловість. 2005. С. 36-39.
6. Українець А.І. Технологія оздоровчих харчових продуктів: Курс лекцій для студентів за напрямом 6.051701 «Харчові технології та інженерія» денної та заочної форм навчання / Українець А.І., Сімахіна Г.О. - К.: НУХТ, 2009. – 310 с.
7. Ророва, Ya. A., and M. S. Boldyryeva. «Стан виробництва кисломолочних продуктів в Україні. Виробництво йогурту в Україні та світі» Електронний ресурс [режим доступу] [http://www. agribusiness.com](http://www.agribusiness.com). – Condition of production of dairy products. Yogurt production in Ukraine and in the world [Electronic resource] URL: [http:// www. agribusiness. com](http://www.agribusiness.com).
8. Кравців Р.Й., Хоменко В.І., Островський Я.Ю., Гачак Ю.Р., Якубчак О.М. Молочний журнал №23. 2011. С89-90
9. «Переваги і недоліки термостатного та резервуарного способу» Електронний ресурс [режим доступу] URL:<http://elar.tsatu.edu.ua/bitstream>
10. «Галичина - офіційний сайт» Електронний ресурс [режим доступу] https://galychyna.com.ua/about-us/#about-main_wrapper.

| | | | | | | | | | | |
|-----------|-----|---------------|--------|------|--|--|--|-------------------|------|---------|
| | | | | | Кваліфікаційна робота | | | | | |
| Змн. | Арк | № докум | Підпис | Дата | СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ | | | | | |
| Разробив | | Шуба А.М. | | | | | | Літ. | Арк. | Аркушів |
| Перевірів | | Івчук Н.П. | | | | | | К | 68 | 70 |
| Н. Контр. | | | | | | | | НУХТ ННІХТ ОП-4-7 | | |
| Затверд. | | Сімахіна Г.О. | | | | | | | | |

smekni.com/a/125045-3/tekhnologiyavirobnitstva-boyogurtu-3

25. «Харчові технології та інженерія»/І.Ю.Гойко-К:НУХТ,2013. С. 51.

26. ДСТУ 7012:2009 Кунжут. Технічні умови. 8с

27. ДСТУ 4967:2008. Насіння льону олійного для перероблення. Вид.

офіц. Київ, 2010

28. Ростроса Н. К. «Технологія молока і молочних продуктів.» Харчова промисловість, 2002. С. 192.

29. Машкін М. І., Париш Н. М. «Технологія молока і молочних продуктів» К.: Вища освіта, 2006. С. 351.

30. Горбатова К.К. «Фізико-хімічні і біохімічні основи виробництва молочних Продуктів» 2004. С. 62.

31. Горбатова К. К. «Хімія та фізика молока та молочних продуктів» / К. К. Горбатова, П. І. Гунькова ; под общ. ред. К. К. Горбатовой. – СПб. : ГИОРД, 2012. С. 336.

32. Запольський А.К., Українець А.І. «Екологізація харчових виробництв»: Підручник. К.: Вища школа. 2005. 423 с

33. «Очистка стічних вод» Електронний ресурс [режим доступу] URL: <https://ecolog-ua.com/news/yaki-vymogy-doochyshchennya-stichnyh-vod-na-pidpruyemstvi-molochnoyi-promyslovostit>

34. «Законодавство України про охорону праці» Електронний ресурс [режим доступу] <https://сро.stu.cn.ua/Oksana/posibnik/110.html>

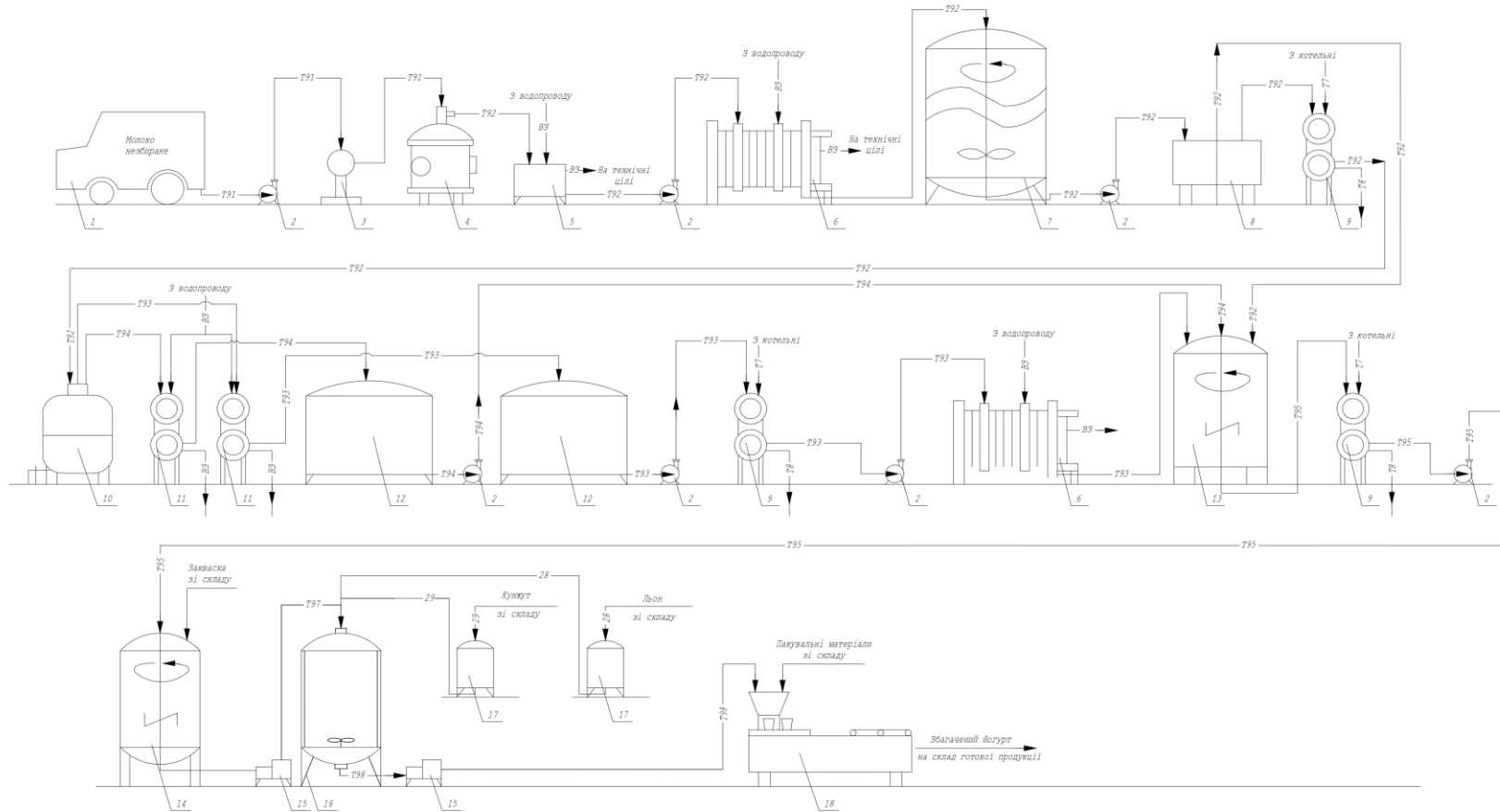
35. Купчик М. П. Охорона праці. Лабораторний практикум. Для студентів вищих закладів України / Купчик М. П., Гандзюк М. П., Степанець І. Ф. та ін. – К.: Основа, 1998. С. 224.

36. «Охорона праці» Електронний ресурс [режим доступу] URL: <https://studfile.net/preview/5194425/page:32>

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

38. Семеніхіна І. В. «Нові досягнення у технології кисломолочних продуктів» Молочна справа. 2002. №6. N 9. С.41-42.

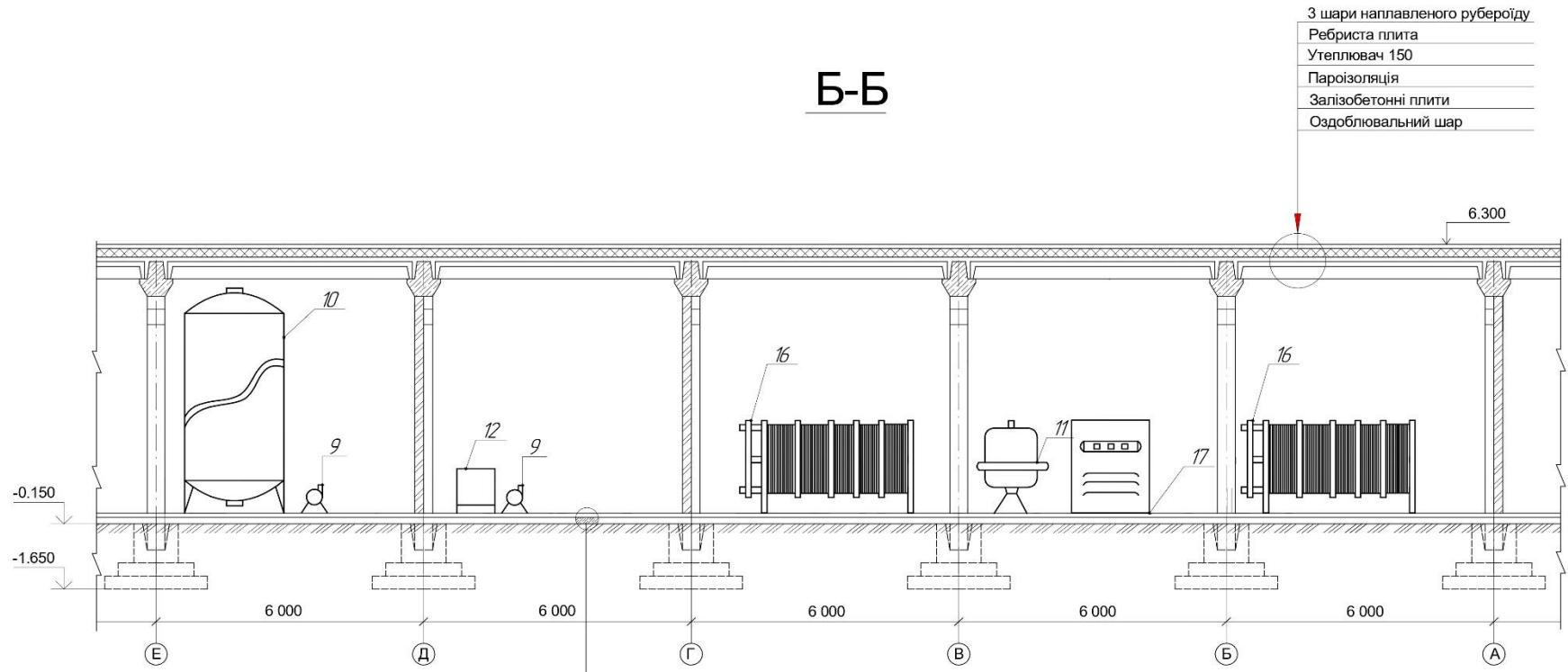
| | | | | | | |
|------|------|---------|--------|------|---------------------|-----|
| | | | | | ЛІТЕРАТУРНІ ДЖЕРЕЛА | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум | Підпис | Дата | | 70 |



| Умовне позначення | | Робоче середовище потоку |
|-------------------|----------|--------------------------|
| Робоче | Графічне | |
| B3 | — B3 — | Вода холодна |
| T7 | — T7 — | Пара |
| T8 | — T8 — | Конденсат |
| T91 | — T91 — | Молоко незбиране |
| T92 | — T92 — | Молоко очищене |
| T93 | — T93 — | Варшки |
| T94 | — T94 — | Знежирене молоко |
| T95 | — T96 — | Нормалізована сировка |
| T97 | — T97 — | Йогурт |
| T98 | — T98 — | Йогурт збагачений |
| 28 | — 28 — | Льон |
| 29 | — 29 — | Кунжут |

| Проект виробництва йогурту збагаченого парожним насінням льону та кунжуту | | | | | Дат. | Маса | Масштаб |
|---|------------|---------|--------|------|------|------|---------|
| Зм. | Лист | # стор. | Габар. | Дата | | | |
| Листов. | Лист 4.1 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.2 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.3 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.4 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.5 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.6 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.7 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.8 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.9 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.10 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.11 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.12 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.13 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.14 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.15 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.16 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.17 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.18 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.19 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.20 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.21 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.22 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.23 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.24 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.25 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.26 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.27 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.28 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.29 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.30 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.31 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.32 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.33 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.34 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.35 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.36 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.37 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.38 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.39 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.40 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.41 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.42 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.43 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.44 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.45 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.46 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.47 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.48 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.49 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.50 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.51 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.52 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.53 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.54 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.55 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.56 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.57 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.58 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.59 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.60 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.61 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.62 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.63 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.64 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.65 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.66 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.67 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.68 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.69 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.70 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.71 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.72 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.73 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.74 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.75 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.76 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.77 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.78 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.79 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.80 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.81 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.82 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.83 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.84 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.85 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.86 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.87 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.88 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.89 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.90 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.91 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.92 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.93 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.94 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.95 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.96 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.97 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.98 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.99 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.100 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.101 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.102 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.103 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.104 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.105 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.106 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.107 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.108 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.109 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.110 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.111 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.112 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.113 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.114 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.115 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.116 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.117 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.118 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.119 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.120 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.121 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.122 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.123 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.124 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.125 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.126 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.127 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.128 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.129 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.130 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.131 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.132 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.133 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.134 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.135 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.136 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.137 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.138 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.139 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.140 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.141 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.142 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.143 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.144 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.145 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.146 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.147 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.148 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.149 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.150 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.151 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.152 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.153 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.154 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.155 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.156 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.157 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.158 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.159 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.160 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.161 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.162 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.163 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.164 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.165 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.166 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.167 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.168 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.169 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.170 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.171 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.172 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.173 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.174 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.175 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.176 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.177 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.178 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.179 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.180 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.181 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.182 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.183 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.184 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.185 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.186 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.187 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.188 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.189 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.190 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.191 | | | | | | |
| Листов. | Лист 4.192 | | | | | | |

Б-Б

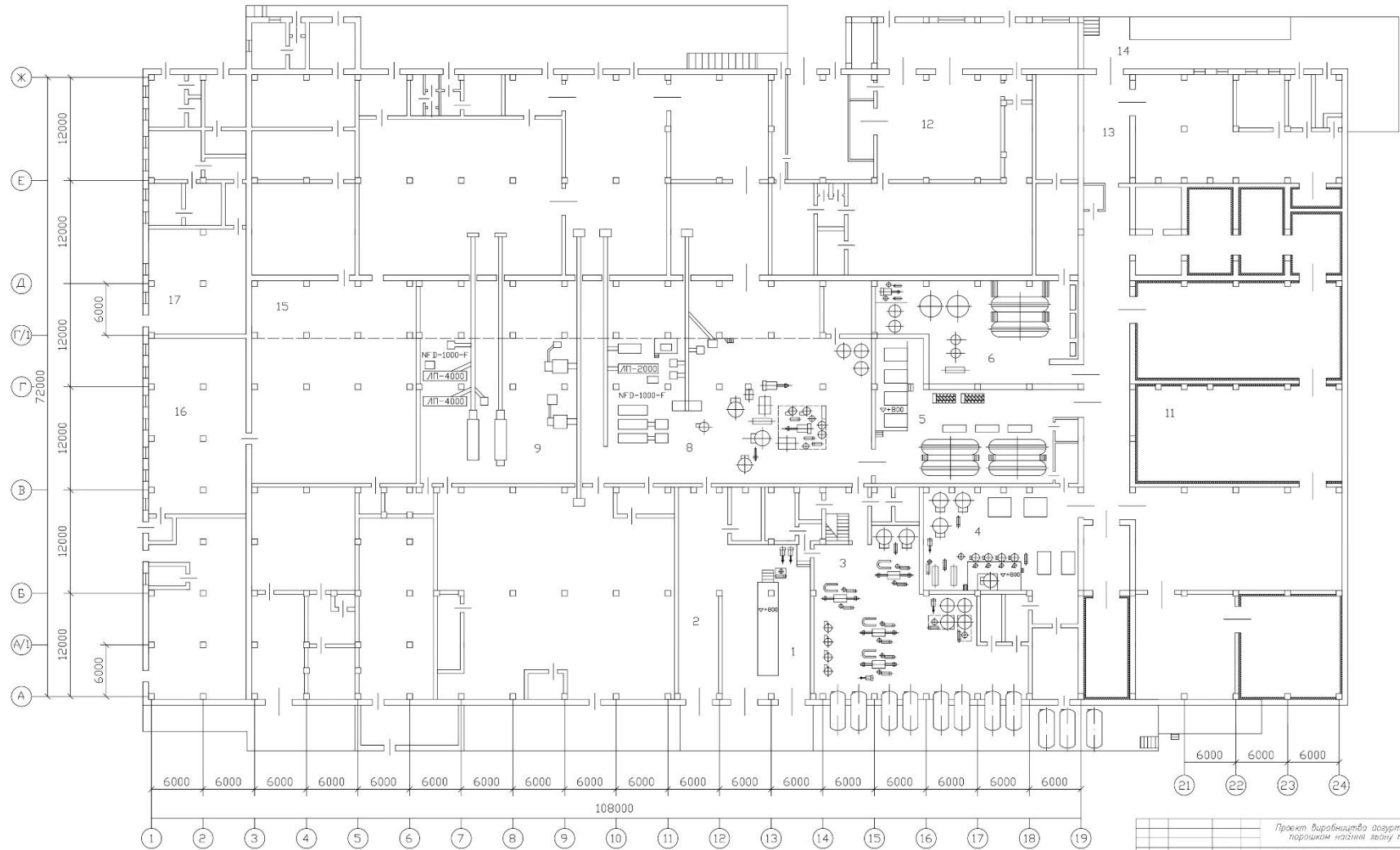
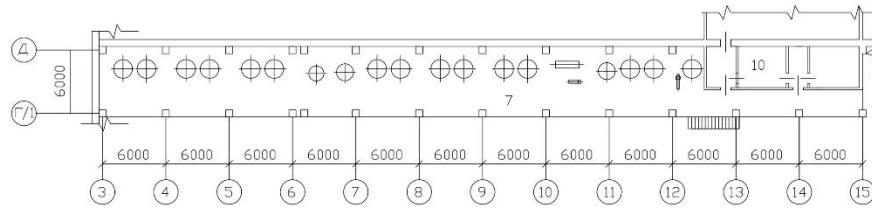


- 3 шари наплавленого рубероїду
- Рибриста плита
- Утеплювач 150
- Пароізоляція
- Залізобетонні плити
- Оздоблювальний шар

- Покриття - наливний бетон з епоксидною смолою
- Гідроізоляція - 2 шари гідрозолану, прошарок з бітумної мастики
- Цементна стяжка-пісчана
- Бетонна підготовка армована
- Ущільнений щебнем ґрунт

Лист № 1
 Лист № 2
 Лист № 3
 Лист № 4
 Лист № 5
 Лист № 6
 Лист № 7
 Лист № 8
 Лист № 9
 Лист № 10

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|------|---|------|---|------|---|------|---|------|-------------|---------|-------|------------|---|------|---|------|----|------|
| № | Дет. | № | Дет. | № | Дет. | № | Дет. | № | Дет. | № | Дет. | № | Дет. | № | Дет. | № | Дет. | № | Дет. |
| 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | | 7 | | 8 | | 9 | | 10 | |
| Розріз виробничих приміщень | | | | | | | | | | Лист | Масштаб | Місця | 150 | | | | | | |
| | | | | | | | | | | Лист | Листів | 7 | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | ННХТ | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | Київський | | | Фабрика АТ | | | | | | |



| | | | | | | |
|------|------------|------|------|---|------|---------|
| | | | | Проект виробництва апарату, збаганого парижом наїння лану та кукуту | | |
| | | | | Апаратно-технологічна | | |
| | | | | схема виробництва апарату, | | |
| | | | | збаганого парижом | | |
| | | | | наїння лану та кукуту | | |
| Лист | № докум | Вид | Дата | Лист | Маса | Масштаб |
| Лист | Лист А. Н. | кр. | | Лист | Лист | Лист |
| Лист | Лист Н. П. | Лист | Лист | Лист | Лист | Лист |
| Зонт | | | | СК-4-1 | | |

| Поз. позначення | Найменування | Кіл. | Примітка |
|-----------------|--|------|----------|
| 1 | Молоковоз | 1 | |
| 2 | Насос відцентровий | 7 | |
| 3 | Лічильник– витратомір | 1 | |
| 4 | Сепаратор– молокоочисник | 1 | |
| 5 | Приймальна ванна | 1 | |
| 6 | Пластинчастий охолоджувач | 2 | |
| 7 | Збірник | 1 | |
| 8 | Напірний бак | 1 | |
| 9 | ПОУ | 3 | |
| 10 | Сепаратор вершковідділювач | 1 | |
| 11 | Трубчастий охолоджувач | 2 | |
| 12 | Резервуар для зберігання | 2 | |
| 13 | Нормалізаційна ванна | 1 | |
| 14 | Резервуар для сквашування | 1 | |
| 15 | Плунжерний насос | 1 | |
| 16 | Резервуар для охолодження та замішування | 1 | |
| 17 | Збірник | 1 | |
| 18 | Фасувальний автомат | 1 | |

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | | | |
|--|--|--|--|--|

| | | | | | | | |
|-----|---------|---|------------|-------|--|--------|-----------|
| | | | | | Проект виробництва йогурту, збагаченого порошком насіння льону та кунжуту | | |
| | | | | | Експлікація до апаратурно–технологічної схеми виробництва йогурту, збагаченого порошком насіння льону та кунжуту | | |
| | | | | | Лит. | Маса | Масштаб |
| Зм. | Лист | # | Докум. | Підп. | Дата | КР | б/м |
| | Розроб. | | Шуба А.М. | | | | |
| | Перев. | | Івчук Н.П. | | | | |
| | | | | | | Лист 2 | Аркушів 2 |
| | | | | | | ОП–4–7 | |
| | Затв. | | | | | | |