

**ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**Факультет технології виробництва і переробки продукції тваринництва**  
**Кафедра годівлі та зоогієни сільськогосподарських тварин**

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**

до кваліфікаційної роботи на здобуття ступеня вищої освіти  
бакалавр

на тему: «Технологія кисломолочних напоїв в умовах  
ТОВ «Лубенський молочний завод»»

Виконала: здобувач вищої освіти  
за освітньо-професійною програмою  
Технологія виробництва і переробки  
продукції тваринництва  
спеціальності  
204 Технологія виробництва і  
переробки продукції тваринництва  
ступеня вищої освіти бакалавр  
групи 204ТВППТбд 41  
КОЛІСНИК АНАСТАСІЯ  
ВАЛЕРІЇВНА  
Керівник: Лариса КУЗЬМЕНКО  
Рецензент: Віктор ЮХНО

Полтава – 2022 року

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	5
1.1. Молоко, як сировина для переробки і як продукт харчування...	5
1.2. Загальна технологія виробництва та вимоги до якості незбираномолочної продукції.....	9
1.3. Розширення асортименту незбираномолочних продуктів.....	18
1.4. Інноваційні технології кисломолочних продуктів.....	22
2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ.....	28
2.1. Характеристика підприємства .....	28
2.2. Методика досліджень.....	32
3. РОЗРАХУНКОВО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	37
3.1. Схема переробки сировини.....	37
3.2. Органолептичні, фізико-хімічні і мікробіологічні показники якості продукції.....	38
3.3. Технологічні схеми виробництва молочних продуктів.....	39
3.4. Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва.....	40
3.5. Продуктовий розрахунок.....	44
3.6. Опис технологічного обладнання.....	48
3.7. Організація миття і дезінфекції обладнання.....	52
3.8. Економічна ефективність виробництва.....	54
ВИСНОВКИ.....	55
ПРОПОЗИЦІЇ.....	56
СПИСОК ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ.....	57

## ВСТУП

Молочна промисловість – це галузь харчової промисловості, яка об'єднала підприємства, що займаються виробництвом молока і різних молочних продуктів. До складу промисловості увійшли підприємства з виробництва питних видів молока, вершкового масла, незбираномолочної продукції, сухого молока, молочних консервів, сирів (твердих, напівтвердих, м'яких, розсільних і плавлених), морозива, казеїну, кисломолочних напоїв та іншої молочної продукції.

Молочне виробництво належить до провідних галузей харчової промисловості. Воно, разом з сільським господарством, знаходиться у рамках єдиної аграрної політики та продовольства України, й направляють зусилля на збільшення виробництва різної сировини та харчових продуктів тваринного походження.

Молоко забезпечує людину поживними та багатьма біологічно активними речовинами (мінеральними сполуками, вітамінами, ферментами). Воно є первинною сировиною – з неї для потреб споживачів виготовляється широкий асортимент молочних продуктів харчування.

Молоко – це повноцінний продукт харчування, в ньому містяться всі необхідні для організму людини речовини, при чому у збалансованому співвідношенні і в легкозасвоюваній формі. В білках молока містяться всі замінні і незамінні амінокислоти, а молочний жир містить великий набір жирних кислот.

За роки незалежності молочна галузь України пройшла досить складний шлях від падіння і практично занепаду виробництва до стабілізації обсягів виробництва молока і зростання промислового виробництва всіх без винятку видів молочних продуктів. Сьогоднішній ринок молочної продукції багато в чому відрізняється від того, що існував 25 років тому. Зараз в асортименті не лише молоко або ряжанка, а й багатокомпонентні продукти, продукти з додаванням корисних бактерій, напої на основі вторинної молочної сировини – сироватки та маслянки, різні види масла, сирів,

молочних консервів, морозива та продуктів дитячого харчування. Проте перед молочною промисловістю в Україні стоїть ще багато проблем і головна з них – це сировина.

Технологія молочних продуктів, як будь-яких інших, складається із цілого ряду технологічних операцій, які базуються на фізичних, хімічних, мікробіологічних та інших способах впливу на сировину.

Особливістю технології молочних продуктів, як науки, є її постійний розвиток та удосконалення. Триває процес розробки нових способів переробки сировини, впроваджуються технології нових продуктів.

Незбираномолочні кисломолочні продукти є дієтичними завдяки високій засвоюваності та стимулюванні секреторної функції органів травлення, тому є досить корисними для споживання людиною.

В наш час нічого не стоїть на місці, технології рухаються вперед. У молочному виробництві, як взагалі у харчовій промисловості, підвищують ефективність виробництва, збільшують конкурентоспроможність, подовжують терміни зберігання продукції, покращують їх смакові і споживчі якості.

Метою кваліфікаційної роботи був аналіз технології кисломолочних напоїв в умовах підприємства ТОВ «Лубенський молочний завод».

Для досягнення цієї мети були поставлені такі завдання:

1. Провести аналіз літературних джерел за темою дослідження.
2. Дати коротку характеристику ТОВ «Лубенський молочний завод».
3. Навести вимоги нормативно-технічної документації на молочні продукти заданого асортименту.
4. Навести технологічні схеми виготовлення молочних продуктів за діючою технологією.
5. Дослідити органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні показники кисломолочних напоїв, на прикладі йогурту.
6. Скласти схеми мікробіологічного та технохімічного контролю виробництва.

7. Провести продуктивний розрахунок та описати технологічне обладнання лінії.

8. Визначити економічну ефективність виробництва продукту.

9. На основі розрахунків зробити висновки щодо економічної ефективності виробництва.

10. На основі досліджень зробити висновки та надати пропозиції виробництву.

Предмет дослідження – йогурт, молоко.

Об'єкт дослідження – технологія переробки молока на кисломолочні напої (на прикладі йогурту).

Методи дослідження: аналітичні, економіко-статистичні, математичні, органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні, метод спостереження, аналізу і обліку.

Кваліфікаційна робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, пропозицій, переліку інформаційних джерел. Загальний обсяг кваліфікаційної роботи становить 56 сторінок комп'ютерного тексту. У тексті кваліфікаційної роботи розміщено 14 таблиць; 3 рисунки; перелік використаних інформаційних джерел містить 56 найменувань.

В даній кваліфікаційній роботі проаналізовано діючу технологію незбираномолочних кисломолочних продуктів на прикладі йогурту. У ході виконання роботи описано вимоги нормативно-технічної документації до продукції, складено схеми технохімічного і мікробіологічного контролю, проведено продуктивний розрахунок заданого асортименту продукції, описано обладнання технологічної лінії, показано економічну ефективність виробництва, зроблено відповідні висновки та надано пропозиції виробництву.

## РОЗДІЛ 1

### ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

#### 1.1. Молоко, як сировина для переробки і як продукт харчування

Молоко коров'яче – це основна сировина за даними Маньковського А. Я., Кравцова Р. Й. та Богданова Г. О. [43], яке надходить на переробні підприємства. Склад молока – це не постійна величина, яка залежить від спадкових та паратипових факторів, серед яких найбільше значення мають порода, умови годівлі та утримання, вік, період лактації стан здоров'я тварини, а також її індивідуальні властивості.

За словами А. В. Оноприйка, А. Г. Храмцова [45], молоко отримане від здорових, доглянутих корів, кіз, овець, кобил, а також виготовлені з нього продукти є найбільш повноцінною та здоровою їжею. Молоко повинно вироблятися та перероблятися в чистоті з дотриманням всіх санітарних правил та режимів технології. Лише у цьому випадку можна отримати високоякісні, безпечні продукти.

Молоко по своєму хімічному складу – це суміш розчинених у воді солей, цукру, білків та жирів. Води в середньому у молоці 87,8 %, молочного жиру 3,8 %, білку 3,3 %, лактози 4,5 % та 0,7 % мінеральних солей [30, 31, 33].

Найбільш цінною складовою частиною молока більшість вчених називають – білки. Їх загальний обсяг у молоці складає 3,3-3,6 %. Вони містять в собі 2,6-2,9 % казеїну (основного білка молока), 0,5-0,8 % альбуміну, інші – це глобуліни та інші білкові речовини. Білки надходять в колоїдному стані і зв'язані з мінеральними солями.

Лактоза – або молочний цукор – в молоці знаходиться в розчиненому стані. Це вуглевод тваринного походження, який поряд з жиром є енергетичним паливом організму, говорять Оноприйко А. В. [45] та інші. Необхідно враховувати, що лактоза окрім енергетичної функції, виконує ще

специфічну роль – бере участь в обміні речовин та будівлі оболонки головного мозку.

Лактоза також є основною харчовою речовиною для молочних мікроорганізмів, які в свою чергу доставляють різні ферменти та кислоти необхідні для визрівання сиру, кисломолочних продуктів та напоїв.

Досить важливим складником молока як поживним, так технологічно значущим, є молочний жир. У молоці він знаходиться у вигляді великої кількості маленьких жирових кульок діаметром від 0,1 до 10 мкм. Температура плавлення молочного жиру складає 28-36 °С. В організмі жир виконує роль джерела енергії, є сильним смакоутворюючим компонентом.

Молочний жир містить понад 147 жирних кислот, 99 % з яких є насиченими та ненасиченими, близько 1 % – інші неосновні жирні кислоти. Маньковський А. Я. та Кравців Р. Й. [43] додають, що молочний жир є найбільш грубодисперсною фазою, порівнюючи з іншими складовими частинами молока. Жирові кульки, які є в молоці, оточені білковою оболонкою. В свіжовидоєному молоці молочний жир має рідку консистенцію, а в охолоджену вигляді – жир твердий, має вигляд кульок, і знаходиться в стані суспензії. В 1 см<sup>3</sup> натурального коров'ячого молока в середньому міститься 3–5 млрд. жирових кульок з коливанням від 1 до 12 млрд. Середній діаметр жирових кульок становить 3–4 мкм.

В молоці міститься комплекс біологічно активних речовин (БАР) – вітаміни, ферменти, макро- та мікроелементи.

Мінеральних солей у молоці небагато – близько 0,7-0,8 %. Проте їх роль надзвичайно велика, оскільки вони є основними будівельними складовими тканин організму – кісткової тканини, клітин, крові.

Вітаміни являють собою складні органічні сполуки різної хімічної природи, які беруть активну участь в окислювально-відновлюваних процесах організму, вони входять до складу ферментів, які мають велике значення в підтримці нормального обміну речовин.

Вітаміни, що є в молоці, поділяються на дві групи: жиророзчинні (А, Д, Е, К) та водорозчинні (В, С, Н, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>12</sub>). Вітаміни першої групи – жиророзчинні – переважають у вершках і в маслі, другої – в незбираному та знежиреному молоці. Вміст вітамінів у молоці виражається у міжнародних одиницях (МО) або в міліграмах чи мікрограмах на 100 г молока. Всі вітаміни є необхідними факторами росту мікроорганізмів заквасок, що використовуються у переробці молока, а вітамін В<sub>2</sub> є природнім барвником молочних продуктів. Проте більшість вітамінів характеризуються підвищеною чутливістю до високих температур, світла, дії кислот, лугів та кисню.

Кравців Р. Й. та інші автори [38] додають, що усі поживні речовини молока містяться в такому співвідношенні, що повністю відповідає потребам людини. Засвоюваність поживних речовин молока досить висока: білків – 96 %, жиру – 95 %, вуглеводів – 98 %. Крім того, молоко стимулює засвоєння поживних речовин з інших харчових продуктів.

Машкін М. І. [44] вважає, що завдяки вмісту в молоці великої кількості різних органічних, мінеральних і біологічно активних речовин та їх раціональному співвідношенню в організмі створюються оптимальні умови для засвоєння молочних продуктів у цілому та їх окремих компонентів. Молочні продукти є дієтичними. Також, крім великої кількості біологічно активних і бактерицидних речовин у складі молока також є ортикова кислота, яка бере участь у процесах продовження життя, лактаційній діяльності та ферментативній рівновазі організму людини і тварини. Молоко використовується для виробництва кисломолочних продуктів, що мають порівняно з вихідною сировиною добрі дієтичні та лікувальні властивості.

Машкін М. І. та Париш Н. М. [44] узагальнюють, що кисломолочними називаються продукти, виготовлені сквашуванням пастеризованого молока або вершків чистими культурами молочнокислих бактерій з додаванням чи без додавання дріжджів чи оцтовокислих бактерій. У процесі сквашування під впливом молочнокислих бактерій, ферментів та інших агентів

відбуваються фізико-хімічні зміни складових частин молока, наприклад, коагуляція білків.

Кисломолочні продукти покращують апетит, позитивно впливають на фізіологічні процеси в організмі людини і тварин, мають бактерицидні властивості.

Кисломолочні продукти мають лікувально-профілактичні властивості. Вони засвоюються легше й швидше, ніж саме молоко. Їхні лікувальні якості зумовлені не тільки молочної кислоти, етилового спирту, великої кількості молочнокислих мікроорганізмів, антибіотичних речовин.

Споживання молока, кумису, кефіру, йогурту, кисломолочного сиру та інших молочних продуктів має винятково важливе значення для профілактики атеросклерозу. Молоко добре впливає на процеси збудження і гальмування нервової системи, обмінні процеси, нормалізує обмін білків та жирів, поліпшує кровообіг.

З молока виготовляють велику кількість різних цінних харчових та технічних молочних продуктів. Це різні види питного молока, кисломолочних продуктів, вершків, сирів, масла, сухих молочних продуктів, молочних консервів, морозива.

З вторинної молочної сировини виготовляють молочний білок, харчовий та технічний казеїн, молочний цукор, згущену молочну сироватку, замінник незбираного молока.

Як говорить Острякова А. Г. та Кулезнёва О. В. [46], головна задача молокопереробних підприємств – це випуск продукції гарантованої якості з достатньо тривалими термінами зберігання. При переробці молока основними факторами є якість молочної сировини. Традиційним способом очищення молока від мікрофлори є теплова обробка при різних режимах.

Найсучаснішим способом видалення із молока мікрофлори, в тому числі спорових, соматичних клітин та інших забруднень є бактофугування.

Емельянов С. А., Храмцов А. Г. [31] та інші пишуть, що найбільш ефективним способом боротьби з бактеріальним обсіменінням молоко-

сировини є теплова обробка, але вона далеко не на всіх режимах забезпечує зберігання фізико-хімічних властивостей молока.

Проблема очищення молоко-сировини від сторонньої мікрофлори є актуальною, так як від цього залежить не лише якість та безпека продуктів, але ж і особливості технологічних процесів виробництва.

Шурчкова Ю. А. [55] звертає увагу, ще на те, що у молоці, яке направляється на переробку в середньому міститься від 70 до 90 мл газу в 1 мл молока, в тому числі 50-70 % вуглекислого газу, 5-10 % кисню, 20-30 % азоту. З газами абсорбується запах та присмак, які потрапляють в молоко в процесі зберігання, транспортування, утворюються внаслідок діяльності мікроорганізмів. Для їх видалення застосовують дезодоратори різних видів. Практично всі вони засновані на вакуумуванні молока в розпилювальних камерах.

Корниенко И. [37] додає, що органолептичні властивості молока і молочних продуктів, залежать ще і від якості упаковки і самого пакувального пресу. Якісні продукти потребують якісної упаковки, яка збереже їх смак та користь.

## **1.2. Загальна технологія виробництва та вимоги до якості незбираномолочної продукції**

До незбираномолочних продуктів відносять продукти повсякденного вжитку – це питні види молока, вершки, кисломолочні напої, сир кисломолочний та вироби з нього, сметана, морозиво.

Згідно з діючим ДСТУ 2661 : 2010 «Молоко коров'яче питне», молоко коров'яче питне виробляється із молока-сировини, яке піддавалося нормалізації, температурній обробці, упакованню до або після обробки, охолодженню до визначених режимів. Воно призначене для безпосереднього вживання в їжу або використання у приготуванні їжі.

Молоко питне коров'яче – це нормалізоване молоко, що піддали температурній обробці з подальшим охолодженням.

Молоко коров'яче питне підприємства промисловості виробляють:

- пастеризоване;
- пряжене;
- ультрапастеризоване;
- стерилізоване.

Молоко питне залежно від масової частки жиру класифікують на:

- \* нежирне;
- \* з масовою часткою жиру від 1,0 % до 6,0 %.

Сировиною для виробництва молока питного пастеризованого й пряженого використовують: молоко коров'яче (не нижче першого гатунку відповідно до ДСТУ 3662); молоко коров'яче знежирене (отримане з молока не нижче першого гатунку згідно з ДСТУ 3662); вершки-сировину (масова частка жиру не більше ніж 30 % згідно ДСТУ).

Особлива сировина повинна бути для виробництва стерилізованого та ультрапастеризованого – це: молоко-сировина коров'яче, яке відноситься до гатунків не нижче першого гатунку (згідно з ДСТУ 3662) та термостійкістю не нижче третьої групи; також це може бути молоко коров'яче знежирене, яке отримують з молока не нижче першого гатунку (згідно з ДСТУ 3662) та термостійкістю не нижче третьої групи; вершки-сировину з масовою часткою жиру не більше ніж 30 % (згідно з ДСТУ) та термостійкістю не нижче третьої групи.

Суворі вимоги висувають до умов зберігання цих продуктів – холодильні камери з температурою від 0 °С до 6 °С. Строк придатності повинен складати не більше ніж 7 діб.

За ДСТУ 4565 : 2006 «Ряжанка та варенець» [23], ряжанка – це кисломолочний продукт, що виробляється сквашуванням попередньо пряженого молока чистими культурами термофільного молочнокислого стрептокока.

Згідно цього ж стандарту, варенець – це також кисломолочний продукт, але його виробляють сквашуванням стерилізованого молока чистими культурами термофільного молочнокислого стрептокока з молочнокислою паличкою або без неї.

Ряжанку і варенець виробляють з масовою часткою жиру від 2,5 % до 8,0 %. Проте останніми роками жирність продуктів значно знизилась, нечасто можна зустріти незбираномолочні продукти з жирністю 4 % і більше. Найпопулярніші кисломолочні напої мають жирність 2,5 %.

Для виробництва цих продуктів використовують: молоко коров'яче незбиране, що має перший і вище гатунок; знежирене молоко з кислотністю не більше ніж 20 °Т; вершки кислотністю не більше ніж 16 °Т; молоко коров'яче незбиране сухе, вироблене методом розпилювального сушіння; молоко знежирене сухе, вироблене методом розпилювального сушіння та вершки сухі; маслянку; а також не молочну сировину: закваску, заквашувальні препарати, бактеріальні концентрати; воду питну згідно з ГОСТ 2874.

Згідно з ДСТУ 4554 : 2006 «Сир кисломолочний», сир кисломолочний – це кисломолочний продукт, який відноситься до білкових, що містить переважно казеїн та сироваткові білки. Виробляють кисломолочний сир сквашуванням молока сквашувальними препаратами. Основні способи виробництва – способи кислотної або кислотно-сичужної коагуляції білка.

Кисломолочні сири залежно від масової частки жиру поділяють на:

- кисломолочний сир нежирний;
- кисломолочний сир з масовою часткою жиру понад 2 % до 18 %.

Для виробництва кисломолочного сиру використовують:

- молоко коров'яче незбиране згідно з ДСТУ 3662-97;
- молоко знежирене, кислотністю не більше 30 °Т;
- вершки;
- закваски чи заквашувальні препарати прямого внесення;
- препарати ферментні;

- хлорид кальцію;
- пепсини харчові;
- воду питну.

Кисломолочний сир повинен зберігатися у холодильних камерах та холодильниках за температури не вище, ніж 6 °С [22].

Як вважають Скорченко Т. А. та інші [51], кисломолочні напої – це кисломолочні продукти рідкої або напіврідкої консистенції, що отримують сквашуванням (ферментацією) молочної суміші мікроорганізмами, що входять до складу заквасок або заквашувальних препаратів. Кисломолочні напої можуть вироблятися з внесенням харчових добавок, цукру, плодів, ягід, злаків. Незбираномолочні сквашені напої мають високі харчові, дієтичні та лікувально-профілактичні властивості. Вони містять корисні речовини у легкозасвоюваній формі, містять «живу», тобто корисну мікрофлору.

В останні роки зростає популярність кисломолочних продуктів, що містять мікроорганізми – пробіотики (біфідобактерії, ацидофільні молочнокислі палички та ін.), що є представниками нормальної кишкової флори людини.

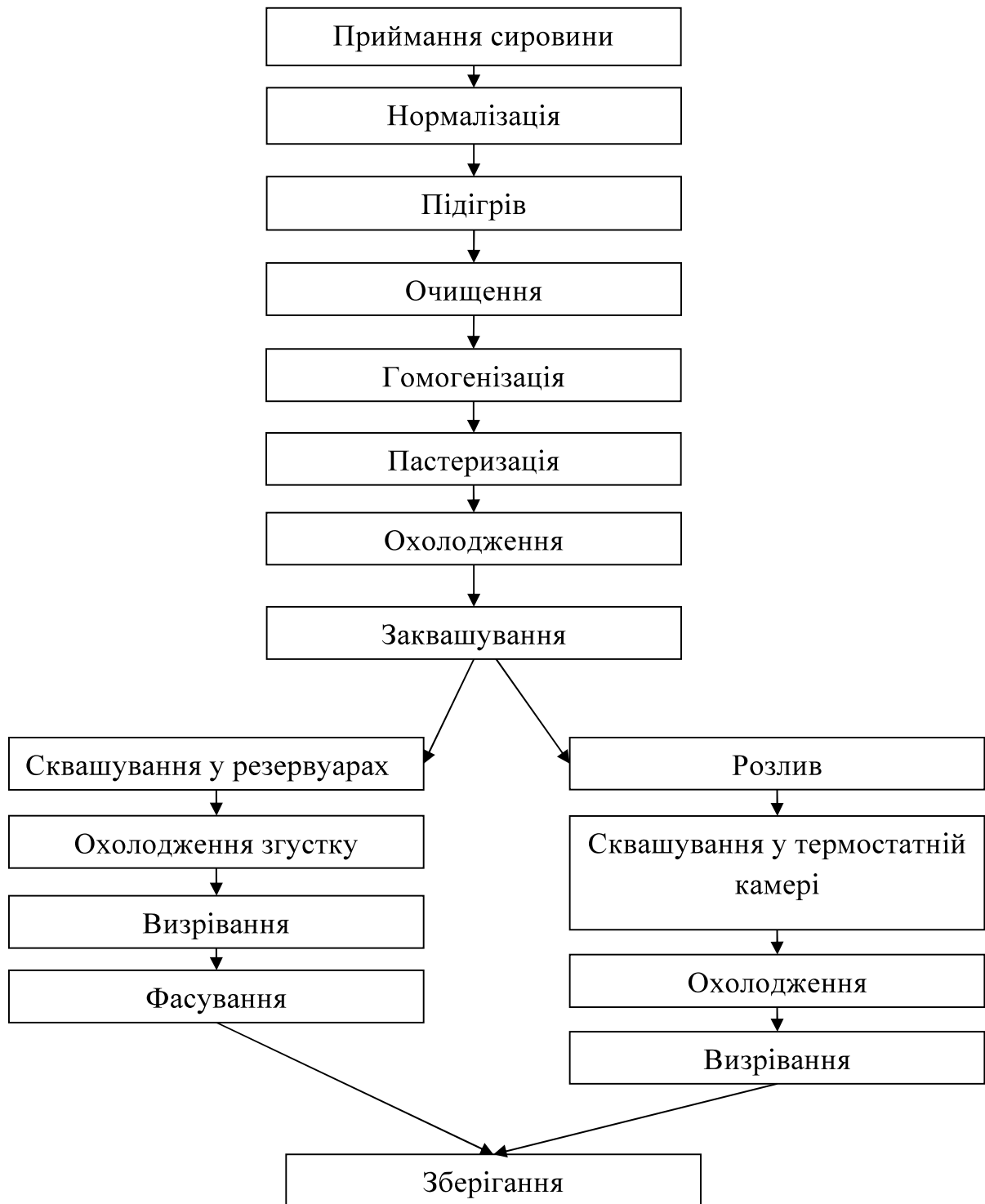
Всі кисломолочні напої виробляються двома основними способами: резервуарним та термостатним.

За резервуарного способу сквашування та подальше визрівання кисломолочних напоїв відбувається у резервуарах, далі згусток фасують у споживчу тару. При виробництві термостатним способом сквашування молока та визрівання кисломолочних напоїв відбувається у споживчій тарі в спеціальних камерах. Технологічний процес виробництва кисломолочних напоїв відбувається за схемою (рис. 1.1).

Нормалізація, як стверджує Машкін М. І. та Париш Н. М. [44] – це процес зниження або підвищення вмісту жиру в сировині, з якої виготовляють продукт.

Гомогенізація – це процес подрібнення «великих» жирових кульок дією на молоко зовнішніх сил зумовлених препаратом тиску. У вихідному

молоці діаметр жирових кульок від 0,5 до 18 мкм, а в гомогенізованому – 1 мкм.



**Рис. 1.1. Загальна схема виробництва кисломолочних напоїв**

Пастеризація – це теплова обробка молока за температури 65 °С і вище. Скорченко Т.А. [51] додає, що пастеризація на рівні з охолодженням є найбільш важливим процесом обробки молока. При правильному

використанні ці процеси дозволяють отримати молоко тривалого терміну зберігання.

Мета пастеризації полягає у знешкодженні патогенної мікрофлори й максимальної кількості мікрофлори без завдання значних збитків якості готовому продукту. При такій температурній обробці гинуть вегетативні форми мікроорганізмів, а спорові і деякі види вегетативних терmostійких форм залишаються, проте їх активність зменшується.

За даними ДСТУ 4417 : 2005 «Кефір» [20], кефір – це кисломолочний продукт змішаного кисломолочного та спиртового бродіння. Його виробляють сквашуванням молока симбіотичною кефірною закваскою на кефірних грибках або концентратом грибкової кефірної закваски.

Кефір залежно від масової частки жиру виробляють:

- кефір нежирний;
- кефір з масовою часткою жиру від 1,0 % до 5,0 %.

Для виробництва кефіру використовують:

- молоко коров'яче не нижче 1 гатунку густиною, не нижче ніж  $1028 \text{ кг/м}^3$ ;
- молоко знежирене кислотністю не більше, ніж  $20 \text{ }^\circ\text{T}$ ;
- вершки, одержані з коров'ячого молока, що відповідає вимогам ДСТУ 3662;
- симбіотичну кефірну закваску на кефірних грибках або кефірної закваски.

Кефір потрібно зберігати у холодильних камерах або холодильниках за відносної вологості не більше ніж 80 %. За дотримання умов зберігання строк придатності кефіру за температури від  $0 \text{ }^\circ\text{C}$  до  $6 \text{ }^\circ\text{C}$ :

- для кефіру, що виготовлений з використанням симбіотичної кефірної закваски на кефірних грибках не більше 3 діб;
- для кефіру, що виготовлений з використанням концентрату грибкової кефірної закваски не більше 5 діб.

Скорченко Т. А. [51] додає, що асортимент кефіру досить широкий. Випускають кефір з масовою часткою жиру 3,2 %, 2,5 %, 1,0 % жиру та знежирений, кефір фруктовий, вітамінізований (наприклад, з вітаміном С), біокефір.

Кефір повинен мати однорідну, з порушеним згустком консистенцію при резервуарному способі виробництва; або з непорушеним – при термостатному способі. Допускається газоутворення у вигляді окремих вічок, що пов'язане з розвитком нормальної мікрофлори. На поверхні кефіру допускається не більше 2 % від об'єму продукту сироватки, що виділилася. Смак і запах кефіру кисломолочний, освіжаючий, злегка гострий, колір молочно-білий, злегка кремовий.

Ще одним поширеним кисломолочним продуктом є йогурт. За ДСТУ 4343 : 2004 «Йогурт» [19], йогурт – це кисломолочний продукт, що має підвищений вміст сухих речовин, що виробляють сквашуванням молока культурами видів *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*, *Streptococcus salivarius subsp. thermophiles*.

Біойогурт – біопродукт на основі йогурту, який додатково містить *Lactobacillus acidophilus* як пробіотик у кількості не меншій ніж  $10^7$  КУО/г у кінці терміну придатності до споживання.

Біфідойогурт – біопродукт на основі йогурту, який додатково містить біфідобактерії як пробіотик у кількості не меншій ніж  $10^6$  КУО/г у кінці терміну придатності до споживання.

Біопродукт – молочний продукт, який містить пробіотики в кінці терміну придатності у кількості не меншій ніж  $10^7$  КУО/г.

Біфідопродукт – різновид біопродуктів, який у готовому продукті в кінці терміну придатності містить біфідобактерії у кількості не меншій ніж  $10^6$  КУО/г.

Пробіотики – живі мікроорганізми, які забезпечують корисну дію на організм споживача через нормалізацію складу та функції мікрофлори шлунково-кишкового тракту.

Харчові добавки – речовини, які спеціально вводять до молочного продукту для надання йому бажаних властивостей.

Наповнювачі – це продукти, які вводять до складу молочних продуктів для надання їм нових смакових властивостей або підвищення смакової чи біологічної цінності.

Йогурти, залежно від дії закваски поділяються на такі види:

- йогурт;
- біойогурт;
- біфідойогурт.

Ці продукти залежно від масової частки жиру виробляють:

- не жирні (з масовою часткою жиру від 0,05 % до 1 %);
- жирні (з масовою часткою жиру від 1,5 % до 6 %);
- вершкові (з масовою часткою жиру понад 6 %).

Йогурти виробляють із застосуванням чи без застосування харчових добавок та наповнювачів.

Для виробництва йогуртів застосовують:

основну сировину:

- молоко коров'яче згідно з ДСТУ 3662;
- молоко знежирене кислотністю не більше ніж 20 °Т;
- вершки, молоко згущене або сухе незбиране чи знежирене, маслянку, вершки сухі;

додатково:

- закваски бактеріальні або заквашувальні препарати для йогуртів;
- воду питну згідно з ГОСТ 2874.

Згідно ДСТУ для виробництва йогуртів застосовують такі харчові добавки та наповнювачі, як:

- цукор-пісок згідно з ДСТУ;
- повидло згідно з ГОСТ;
- джеми;

- мед натуральний;
- варення;
- ванілін;
- какао-порошок згідно з ГОСТ;
- харчові добавки та наповнювачі злакові, плодово-ягідні, овочеві, плодово-овочеві;
- стабілізатори.

Йогурти необхідно зберігати у холодильних камерах або в спеціальних приміщеннях за температури не вище ніж 6 °С. При цьому термін придатності до споживання йогуртів становить не більше ніж 14 діб.

Згідно з ДСТУ 4418 : 2005 «Сметана» [21], сметана – це кисломолочний продукт, що виробляють сквашуванням вершків чистими культурами мезофільних молочнокислих коків з додаванням чи без додавання термофільного молочнокислого стрептокока.

Сметану підприємства молочної промисловості виробляють з масовою часткою жиру від 15 % до 40 %. Для виробництва сметани використовують:

- молоко коров'яче не нижче 1 гатунку згідно з ДСТУ 3662;
- молоко знежирене, що має кислотність не більше 20 °Т, і відповідає вимогам ДСТУ 3662;
- вершки;
- закваску чи бактеріальний концентрат.

Сметану необхідно зберігати в холодильних камерах або холодильниках з відносною вологістю не більше ніж 80 %. Строк придатності сметани за дотримання температури від 0 °С до 6 °С:

- для споживчого пакування – не більше 5 діб;
- для вагової сметани – не більше 3 діб.

У сметані містяться всі вітаміни, що є у молоці, при чому жиророзчинних вітамінів у декілька разів більше. В процесі сквашування

вершків деякі молочнокислі бактерії спроможні синтезувати вітаміни групи В, а утворена молочна кислота надає сметані дієтичних властивостей.

Сметану, як стверджує Скорченко Т. А. [51], широко використовують у лікувальному харчуванні: її призначають хворим на недокрів'я та людям з порушеннями функції органів травлення, а значна кількість лецитину, що міститься в продукті, попереджує розвиток атеросклерозу.

Технологічний відділ молочного департаменту стверджує, що сметана містить достатню кількість вітамінів А, Д, К, В,С, ніотинову кислоту РР, а також цінні для нашого організму мікроелементи – кобальт, кальцій, мідь, марганець, молібден. Вважають, що найкращою сметана стає після процесу визрівання, коли сквашені вершки охолоджені до температури 4-6 °С витримують добу. При такій температурі жири, які входять в склад, кристалізуються, білки набухають, сметана набуває властиву їй консистенцію й органолептику. Її класичний смак та аромат зумовлений роботою мезофільних молочнокислих та ароматоутворюючих стрептококів. Час приготування продукту при класичному способі виробництва складає 14-16 годин, не враховуючи процес визрівання [52].

### **1.3. Розширення асортименту незбираномолочних продуктів**

За даними декількох авторів, досить висока конкуренція на ринку кисломолочних продуктів обумовлює необхідність розширення асортименту та удосконалення технології виготовлення. Для уникнення розбалансованості раціону доцільне збагачення кисломолочних напоїв харчовим волокном фіброгам. Пояснюється це необхідністю введення дієтичних харчових волокон до складу продуктів харчування та здатністю фіброгаму стимулювати життєдіяльність біфідо- та лактобактерій. Фіброгам, що є полісахаридом смоли акації, зв'язується з багатьма мікронутрієнтами, мінералами і поліфенолами, біологічно активними речовинами, внаслідок чого поліпшується корисний вплив на організм споживача, цим пояснюється його висока біологічна цінність [6, 47, 48].

Кравцова О. В., Скорченко Т. А. та Кролевець Т. А. [39] стверджують, що завдяки своїм властивостям (високій розчинності, низькій в'язкості розчинів, стійкості до кислих середовищ та термічної обробки, відсутності смаку та запаху) з технологічної точки зору фіброгам добре поєднується з кисломолочними напоями.

Введення плодів йошти, як говорять певні автори, в якості наповнювача до складу йогурту, збагаченого фіброгамом, дозволить отримати цілком натуральний продукт, а крім того підвищити його біологічну цінність.

Плоди йошти мають лікувальні властивості. Її застосовують у лікуванні шлунково-кишкових захворювань, для покращення кровообігу, а також вони сприяють виведенню з організму радіоактивних речовин і важких металів.

Йошта – це плодоносний міжвидовий гібрид чорної смородини та агрусу. Плоди йошти чорного кольору з фіолетовим відтінком, розміром з вишню. Мають кисло-солодкий смак та приємний аромат. За хімічним складом ці плоди багаті на вітаміни С, Р і антиціани. За кількістю вітаміну С йошта перевищує чорну смородину в 4 рази.

Кравцова О. В. та Скорченко Т. А. [39] запропонували удосконалену технологію кисломолочних напоїв з харчовим волокном. Збагачення йогурту фіброгамом за їх способом полягає у внесенні його одночасно з наповнювачем в охолоджену до 15 °С сквашену молочну основу. Цей спосіб дозволяє збільшити вміст фіброгаму у продукті до 3-5 %, внаслідок чого підвищуються функціональні властивості кисломолочних напоїв.

А такі автори, як В. В. Крючкова та А. В. Клопова [40], пропонують використання кедрової макухи у виробництві кисломолочних продуктів. Кедровий горіх не містить холестерину і відрізняється високим вмістом білку – до 44 %. Рослинний білок цього горіха ідеально збалансований і по складу близький до білків тканини людини і засвоюється організмом на 99 %. Макуха із ядра горіха містить велику кількість мінеральних речовин – до 5 %.

В 100 грамах кедрового горіха міститься добова потреба людини в магнію, марганцю, міді, цинку та кобальту. Цей горіх є природним джерелом йоду, він містить практично всі незамінні амінокислоти, полі ненасичені жирні кислоти, вітаміни А, В, С, Д, Е, Р, а також кальцій, калій, магній, фосфор та інші мінеральні елементи. Кедрова макуха є цінним джерелом вуглеводів та мінеральних речовин, його можуть використовувати в якості смакової добавки, для збагаченні продуктів харчування вище перерахованими компонентами. Макуха кедрового горіха має властивості абсорбувати шлаки та виводити їх з організму. Тому, збагачуючи кисломолочні продукти кедровою макухою можна підвищити їх харчову та біологічну цінність.

Чагаровський О. П., Дідух Н. А. та Лисогор Т. А. [54] пишуть про молочні продукти функціонального призначення. Функціональні продукти отримують за інноваційними технологіями і розглядають не тільки як джерело пластичних речовин та енергії, але й як складний не медикаментозний комплекс, який здійснює позитивний вплив на фізіологічний стан організму людини та має лікувальні, профілактичні або оздоровчі властивості.

Позитивний вплив продуктів функціонального харчування на організм людини фахівці пов'язують із наявністю в них фізіологічно функціональних харчових інгредієнтів [40].

Молочні продукти функціонального призначення класифікуються за декількома ознаками: за віком; за направленістю; за видом (напої, сметана, білкові молочні продукти) [54].

За словами Дидука Н. А. та Могилянської Н. А. [8] на сьогоднішній день одним із перспективних шляхів розвитку молочного виробництва є розробка ферментативних молочних напیتків дієтичного призначення з пониженим вмістом лактози та підвищеним вмістом біологічно активних речовин.

Велике значення для кисломолочних продуктів мають закваски.

Мазур Т. [42] зазначає, що розроблений новий асортимент бактеріальних препаратів прямого внесення для кисломолочних продуктів та сирів. Всі ці культури виділені із натуральних джерел і не є генномодифікованими. Випускаються у вигляді різних штамових композицій. Фасують закваски у тришарові упаковки із алюмінієвої фольги. Термін зберігання культур при  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$  становить 6 місяців.

Дідух Г. В. та Дідух Н. А. [10] стверджують, що харчування як фактор негативного зовнішнього середовища значною мірою впливає на старіючий організм, через це на сьогоднішній день посиленою задачею для вітчизняних геронтологів повинна стати розробка нових продуктів геродієтичного призначення.

Дідух Н. А. [7] рекомендує для виробництва біо-йогурту симбіотичний комплекс з використанням адаптованих до молока чистих культур *B. adolescentis*, йогуртних заквашувальних бакконцентратів та фруктози як стимулятора росту біфідобактерій у молоці. Тому, одним із напрямів розширення асортименту кисломолочних продуктів є виробництво продуктів геродієтичного призначення – продуктів для певних груп населення (людей похилого віку).

Для виробництва одного із таких продуктів використовують закваску «Стрептосан». Вона в своєму складі містить таку культуру як *Enterococcus faecium*, яка характерна для нормальної мікрофлори кишечника довгожителів Абхазії та є однією з основних компонентів мікрофлори кавказьких кисломолочних продуктів (мацоні, сулугуні).

Препарат володіє рядом переваг – підвищеною антагоністичною активністю до збудників кишкових інфекцій і гнильних бактерії, він легко приживається та розвивається в кишковому тракті.

Дослідження показали, що у людей, які вживали кисломолочні продукти на основі стрептосану, спостерігалися оздоровлення мікрофлори та прискорення виведення з організму продуктів обміну, зниження рівня холестерину в крові.

Продукт нормалізує обмін речовин, процес травлення, роботу серцево-судинної, нервової та ендокринної систем, очищає кишечник від хворобоутворюючих мікроорганізмів, володіє антисклеротичною дією, уповільнює процес старіння організму [33].

Отже, кисломолочні продукти є досить корисними продуктами харчування для всіх верств населення. На даний час існує широкий асортимент даної продукції, досить розвинені технології виробництва. Але й за таких умов розвиток виробництва кисломолочних напоїв продовжується. Пропонуються нові методи та технології виробництва.

#### **1.4. Інноваційні технології кисломолочних продуктів**

Л. В. Капрельянц, К. Г. Іоргачова та інші стверджують що, сьогодні відбуваються суттєві зміни в нутриціології та харчових технологіях. Це пов'язано з виникненням нового напрямку в харчовій промисловості, орієнтованого на розробку та впровадження у виробництво продуктів функціонального призначення. При вживанні ці продукти повинні регулювати певні процеси в організмі (наприклад, стимулювати імунні реакції, попереджувати розвиток захворювань, передчасне старіння і так далі, інакше кажучи, призначені покращити здоров'я споживача та зменшити ризик захворювань) [36].

За словами Дідух Н. А та інших, позитивний вплив продуктів функціонального харчування на організм людини фахівці пов'язують із наявністю в них фізіологічно функціональних харчових інгредієнтів, які здатні здійснювати біологічно значимий вплив на організм людини в цілому або на окремі його органи та системи [36, 49, 56].

Дідух Н.А. вказує що, основними категоріями функціонального харчування, які визначають характер і стратегію впливу на нормальну мікрофлору організму людини, є пробіотики, пребіотики та синбіотики [7].

У випадку застосування пробіотиків як компонентів функціональних продуктів оздоровчий ефект спрямований на нормалізацію кишкової мікрофлори. Лакто- й біфідобактерії повністю відповідають вимогам, які ставляться до пробіотиків, і сьогодні – це визнані класичні пробіотики, які широко застосовуються як фармацевтичні препарати й біологічно активні компоненти в харчових продуктах [16].

Ферментовані молочні продукти є основними «постачальниками» пробіотичних мікроорганізмів в організм людини. Біфідобактерії у ферментованих молочних продуктах перебувають в активному стані. Продукти, які містять ці мікроорганізми, проявляють як профілактичні властивості, так в повній мірі, лікувальні, так сприяють швидкому відновленню нормальної мікрофлори. Максимальний позитивний ефект при цьому досягається попередній ферментації молочних продуктів з використанням біфідобактерій [11].

Поряд з пробіотиками останнім часом особлива увага надається застосуванню в складі продуктів функціонального харчування пребіотиків. Поняття «пребіотики», вперше сформульоване R.Gibson, використовується для визначення речовин або дієтичних добавок, які не абсорбуються в кишечнику людини, позитивно впливають на організм хазяїна шляхом селективної стимуляції росту й активізації метаболізму корисних представників його кишкової мікрофлори (*Bifidobacterium*, рідше – *Lactobacillus*), прискорений ріст яких в організмі можна викликати, застосовуючи найпоширеніші в харчовій промисловості біфідо-фактори – олігосахариди. Пребіотики можна назвати стимуляторами, або промоторами, пробіотиків (або речовинами, які здатні стимулювати ріст корисних мікроорганізмів в умовах бідної субстратами екосистеми товстого кишечника *in vivo* і не обов'язково проявляти подібну дію при їхньому культивуванні на харчових середовищах *in vitro*).

При застосуванні пребіотиків простежується зміна стратегії впливу на нормальну мікрофлору споживача шляхом підтримки й стимуляції росту

домінуючої корисної мікрофлори й, насамперед, власних біфідо- і лактобактерій [15].

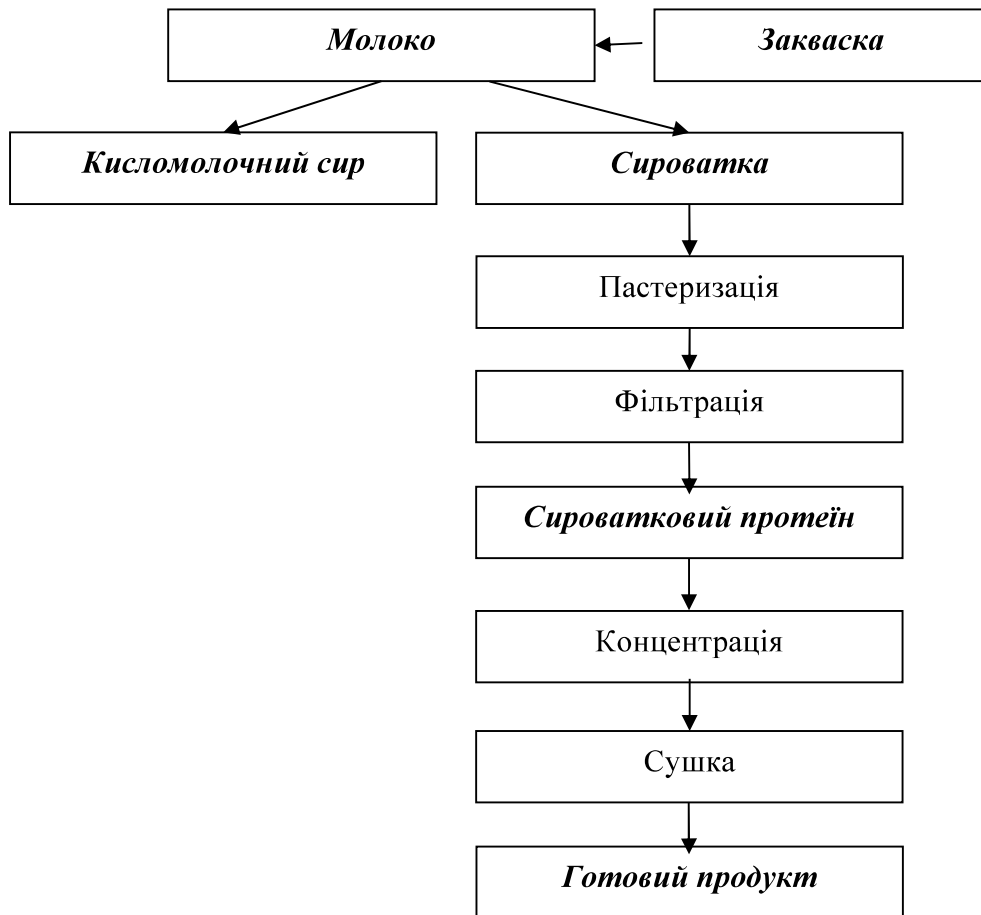
Характерними представниками пребіотиків є полісахариди – інулін, декстринмальтоза, харчові волокна, фруктоолігосахариди. Термін синбіотики використовується для позначення продуктів, до складу яких входять про- і пребіотики. Їх спільне застосування базується на ефекті синергізму від використання живих і неживих біологічно активних об'єктів, яке вимагає забезпечення певних вимог при їх відборі [12, 36].

Сьогодні біфідовмісні кисломолочні продукти знаходяться на одній з перших позицій у рангу функціональних молочних продуктів. Тому в нашій країні і за кордоном проводяться роботи з підбору й культивування штамів біфідобактерій, зі створення спеціальних заквасок з комбінацій лакто- і біфідобактерій з метою використання їх для виробництва кисломолочних пробіотичних продуктів.

Було розроблено науково обґрунтовану технологію біфідовмісних ферментованих молочних напоїв з використанням монокультур або змішаних культур адаптованих до молока біфідобактерій і біфідогенних факторів (фруктози, лактулози, топінамбуру, глюкози тощо) [11, 12].

Ведь М. В., Ярошок Т. П. та інші стверджують що, протеїн є найбільш популярною добавкою до їжі спортсменів, а також людей, що ведуть активний спосіб життя. Сировиною для виробництва чистого протеїну служить коров'яче молоко, яке вважається унікальним продуктом, що містить в оптимальних пропорціях жири, білки, вуглеводи, цінні мінеральні речовини і комплекс вітамінів, необхідних для підтримки нормального функціонування організму [49, 53].

Протягом тривалого періоду часу розроблявся ефективний спосіб виготовлення сухого протеїну. Основним принципом при виготовленні протеїну є обов'язковість збереження природності складу білкових молекул, які, по суті, є концентратом біологічно активних процесів. Технологічна схема виробництва протеїну наведена на схемі (рис. 1.2).



**Рис 1.2. Технологічна схема виробництва протеїну**

Сімахіна Г. О., Українець А. І. стверджують що, за допомогою технології іонного обміну отримують ізолят сироваткового білка (чистий білок), що має у своєму складі понад 90 % білкових фракцій. Такий вид протеїну підходить для тих, хто має проблеми із засвоєнням лактози, а також вважається ідеальним джерелом білка після фізичних навантажень [50].

Технологія отримання протеїну постійно оптимізується, розробляються нові способи концентрації та фільтрації сироваткового протеїну. Так, хроматографія не тільки дозволяє виділити окремі фракції сироваткового білка, але й отримати лактоферин – особливо актуальний у виробництві імуномодуляторів [16].

Фізіолог Кудряшова А.А. науково підтвердила, для досягнення росту м'язів людині необхідно вживати хоча б 1,5 грам протеїну в день у співвідношенні до 1 кілограма ваги. Це найменша кількість. Оптимальна доза

– 2 грами [41]. Денну дозу рекомендують приймати не відразу, а в два прийоми, оскільки організму нелегко засвоїти велику кількість білка [53].

Як стверджують Долінський А.А., Харін О.О. та інші, за рахунок додавання в йогурти натуральних фруктових чи овочевих порошоків підвищується поживна цінність йогурту, а внесення сухих шматочків фруктів та овочів підсилює смакові якості йогурту, надаючи йому відповідного смаку та запаху. Зазвичай недоліком продукту є наявність у складі стабілізатора.

Внесення сухого сироваткового продукту з лактулозою, який є натуральним продуктом молочного походження в процесі виробництва йогурту надає такі властивості, як покращення смакових якостей йогурту, виключення необхідності використання стабілізаторів, отримання йогурту із стабільною структурою впродовж всього терміну придатності до споживання та підвищення його біологічної цінності [34].

Дідух Н.А., Лисогор Т.А. та Дідух Г.В. стверджують, що введення до ацидофільного кисломолочного напою лактулози як добавки з пребіотичними властивостями обумовлено тим, що при вживанні напою лактулоза буде активізувати корисну мікрофлору кишечника людини і сприяти адгезії у організмі людини введених життєздатних клітин біфідобактерій [2].

Отже, аналіз нових розробок та досліджень у молочній промисловості, свідчить, що інноваційні технології необхідні для покращення здоров'я населення, оскільки сучасний темп життя, погане харчування та погана екологія негативно впливають на людство в цілому. Необхідне створення нових функціональних продуктів, заквашувальних препаратів та ферментованих кисломолочних напоїв.

## РОЗДІЛ 2

### МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 2.1. Характеристика підприємства

ТОВ «Лубенський молочний завод» це передове підприємство – лідер XXI століття, адже не лише веде за собою людей тоді, як колишні орієнтири у суспільстві втрачені, а й усією своєю діяльністю свідомо несе повну відповідальність перед теперішніми та майбутніми поколіннями. Щодоби підприємство виробляє близько 100 т цільномолочної продукції, де виготовляється понад 200 видів продукції, яка повністю відповідає основним концептуальним принципам торгової марки «Гармонія» – це смак, якість, натуральність, яка відповідає вимогам ДСТУ ISO 9001:2009 і системі управління безпекою харчових продуктів у відповідності до вимог ДСТУ ISO 22000:2007. Продукція виготовляється в одному із найбільш екологічно чистих регіонів України – на Полтавщині.

Нова історія підприємства розпочалась у 1993 р., коли на новому майданчику був зведений новий завод. Сьогодні ТОВ «Лубенський молочний завод» – сучасне українське підприємство харчової промисловості, що постійно зростає, розвивається та вдосконалюється. ТОВ «Лубенський молочний завод» одним із перших серед молокопереробних підприємств України розробив і впровадив у себе Інтегровану систему управління якістю та Систему управління безпекою харчових продуктів, що відповідають вимогам стандарту ДСТУ ISO 9001:2009 та Національного стандарту ДСТУ 22000:2007.

Під керівництвом генерального директора Володимира Миколайовича Дороша, з його сучасними поглядами на ведення бізнесу, ТОВ «Лубенський молочний завод» активно розвивається. Щороку на технічне переобладнання заводу витрачають до 60 % прибутку. Підприємство нарощує нові потужності, відкриває нові підрозділи. Підприємством проводяться екскурсії. Продукція випускається на 85 відсотків території України. Ідучи в ногу із

часом, ТОВ «Лубенський молочний завод» одним із перших серед молочних підприємств України розробив і впровадив у себе системи менеджменту якості, що відповідає вимогам міжнародного стандарту ДСТУ ІСО 9001-2001. В лютому 2004 р. успішно пройшла її сертифікація і кожного року завод підтверджує її дієвість.

Основною ціллю підприємства є постійне задоволення потреб споживачів якісними продуктами на основі натурального молока, укріплення позицій з продажу продукції в освоєних регіонах і постійний сталий розвиток підприємства та його підрозділів.

З моменту державної реєстрації Товариство є юридичною особою, має відокремлене майно, що враховується на самостійному балансі, розрахунковий, валютний та інші рахунки в банках, печатку та кутовий штамп, а також товарний знак та інші притаманні юридичній особі реквізити.

Товариство здійснює свою діяльність відповідно до чинного законодавства України, а також статуту.

Основною сировиною для забезпечення виробництва продукції є молоко.

Виготовлена з натурального, природного молока, продукція «Гармонія» не просто поживна, але й надзвичайно корисна для організму.

Натуральність – продукція не містить штучних інгредієнтів типу модифікованого крохмалю, консервантів, синтетичних барвників (лише натуральні), рослинних жирів із транс-ізомерами, і т.п. Цього принципу суворо дотримуються на підприємстві. Маркетингові дослідження уподобань споживачів молочної продукції у м. Полтава (восени 2010 р.) показали, що однією з основних переваг ТМ „Гармонія”, які відмітили кінцеві споживачі є те, що продукція має невеликі терміни реалізації – це означає, що продукція „жива” і не містить „хімії”.

Крім того, безперервно підвищується рівень кваліфікації і мотивації кадрів, розширюється асортимент продукції, успішно освоюються нові

напрямки діяльності. Продукція повністю відповідає основним концептуальним принципам торгової марки «Гармонія».

Продукція має прекрасний смак, адже все добірне і зроблене з великою повагою до людей та любов'ю до своєї роботи.

ТОВ «Лубенський молочний завод» здобув великих досягнень за міжнародні спеціалізовані виставки своїх виробів.

ТОВ «Лубенський молочний завод» належить до галузей харчової промисловості.

Предметом діяльності товариства є здійснення підприємства у сфері:

- переробки молока, виробництво і реалізація молочної продукції;
- здійснення торгівлі власною продукцією;
- закупівля, зберігання та збут сільськогосподарської продукції й продукції її переробки;
- закупівля молока у населення;
- лізингова діяльність;
- прокат техніки, ремонт та технічне обслуговування сільськогосподарської та іншої техніки, автомобілів;
- транспортні послуги населенню, організаціям та підприємствам;
- інвестиційна діяльність;
- медичні послуги населенню [36].

Метою діяльності ТОВ «Лубенський молочний завод» є: задоволення попиту покупців на якісні молочні продукти харчування шляхом переробки закупленого у господарствах і в населення молока, а також отримання прибутку для розвитку виробничої бази, придбання нового обладнання, поліпшення умов праці і побуту членів трудового колективу, їх оздоровлення та надання шефської допомоги.

Підприємство самостійно встановлює форми та системи оплати праці, розмір заробітної

Виплата заробітної плати проводиться своєчасно в строки. Заробітна плата виплачується за рахунок коштів, передбачених на оплату праці.

Підприємство нарощує нові потужності, відкриває нові підрозділи, проводить екскурсії.

Споруди для очищення стічної води молокозаводу:

- механічної очистки: відстійник промислових та зливових стоків;
- фізико-механічної очистки для очищення стічної води.

Водоспоживання. Згідно дозволу на спеціальне водокористування джерелами водопостачання є:

- підземний водозабір – артезіанська свердловина, розташована на території підприємства;
- міський водогін – для господарських потреб підприємства;

Технічний стан водозабору поверхневої води та водопровідної мережі задовільний.

На підприємстві розроблені протиаварійні заходи, а також план ліквідації наслідків можливих аварій на водопровідних та каналізаційних мережах.

Облік водоспоживання ведеться з лічильників.

Згідно із звітом кількість використаної води не перевищує ліміт використання води.

Водовідведення. Кількість стічних вод згідно дозволу на спеціальне водокористування складає 2000 тис. м<sup>3</sup> на рік.

Облік кількості нормативно – чистих вод визначається розрахунковим методом за індивідуальними нормами водовідведення на одиницю продукції.

Для економії та раціонального використання свіжої води на підприємстві діє система зворотного водопостачання. Система зворотного водопостачання складається з системи гідро золовидалення, циркуляційної системи, системи тепlopостачання міста.

Мийка автотранспорту проводиться на території транспортної ділянки, яка обладнана оборотною системою водопостачання. На мийці встановлений нафтовловлювач, після якого вода насосом повертається в цикл мийки.

Охорона та використання земель. Усі земельні ділянки підприємство

використовує за цільовим призначенням, але мають місце забруднення земель будівельними та побутовими відходами, неприйняття мір по боротьбі з бур'янами.

На території молочного заводу та прилеглий до нього проростає 100 дерев та 50 штук чагарників. Територія підприємства благоустроєна та знаходиться на задовільному санітарному стані. Догляд за зеленими насадженнями проводиться. Роботи з утримання проводяться господарським відділом та цехами, до яких належить певна територія.

Фактична чисельність лабораторних підрозділів відповідає чисельності згідно штатного розкладу.

Перевірка засобів вимірювальної техніки проводиться згідно затверджених графіків.

Лабораторним посудом, хімічними реактивами лабораторії забезпечені в достатній кількості.

Підприємство щодоби переробляє 120-150 т молока-сировини, яке закуповує у 12-15 господарствах. Як правило, підприємство під час заготівлі сировини співпрацює лише з господарствами, від населення молоко не закуповує.

Сировинна зона молокопереробного підприємства знаходиться у Лубенському та Миргородському районах Полтавської області. Постійними постачальниками молока є ТОВ «Агрофірма «Оржицька», ТОВ «Корсунівське» та інші.

## **2.2. Методика досліджень**

Місцем для проведення досліджень за темою кваліфікаційної роботи було молокопереробне підприємство ТОВ «Лубенський молочний завод», м. Лубни, який виготовляє продукцію під торговою маркою «Гармонія».

Метою кваліфікаційної роботи був аналіз технології кисломолочних напоїв в умовах підприємства ТОВ «Лубенський молочний завод».

Для досягнення цієї мети були поставлені такі завдання:

1. Провести аналіз літературних джерел за темою дослідження.
2. Дати коротку характеристику ТОВ «Лубенський молочний завод».
3. Навести вимоги нормативно-технічної документації на молочні продукти заданого асортименту.
4. Навести технологічні схеми виготовлення молочних продуктів за діючою технологією.
5. Дослідити органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні показники кисломолочних напоїв, на прикладі йогурту.
6. Скласти схеми мікробіологічного та технохімічного контролю виробництва.
7. Провести продуктовий розрахунок та описати технологічне обладнання лінії.
8. Визначити економічну ефективність виробництва продукту.
9. На основі розрахунків зробити висновки щодо економічної ефективності виробництва.
10. На основі досліджень зробити висновки та надати пропозиції виробництву.

Предмет дослідження – йогурт, молоко.

Об'єкт дослідження – технологія переробки молока на кисломолочні напої (на прикладі йогурту).

Методи дослідження: аналітичні, економіко-статистичні, математичні, органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні, метод спостереження, аналізу і обліку.

*Відбір проб для лабораторних досліджень молока-сировини.* Відбір середніх проб молока та підготовку їх до дослідження здійснювали згідно з ДСТУ ISO 707 : 2002 «Молоко та молочні продукти», яким передбачаються загальні правила відбирання проб (молока, вершків). Контроль якості молока та вершків за фізико-хімічними та мікробіологічними показниками

здійснювали шляхом аналізу проби, виділеної з об'єднаної проби, складеної для кожної партії продукції [30].

Приймання та оцінювання молока починали із зовнішнього огляду тари. Відбирання проб проводили у присутності здавальника. Перед відбиранням проб молоко в автомолцистернах ретельно перемішували 3-4 хв. (за наявності механічних мішалок), домагаючись його повної однорідності і не допускаючи спінювання. Молоко у флягах та за відсутності механічних мішалок перемішували колотівкою, рухаючи її угору-вниз 8-10 разів, також домагаючись повної його однорідності. Точкові проби відбирали пробовідбірниками (металева циліндрична трубка з внутрішнім діаметром 9 мм по всій довжині). Відібрані точкові проби зливали у посудину, перемішували, отримуючи таким чином об'єднану пробу об'ємом близько 1,0 дм<sup>3</sup>. Для проведення аналізу з об'єднаної проби після перемішування виділяли пробу об'ємом близько 0,5 дм<sup>3</sup>. У процесі підготовки проб для аналізу за технохімічними показниками молоко перемішували, перевертаючи посудину не менше трьох разів або переливаючи в іншу посудину та назад не менше двох разів, та підігрівали або охолоджували (залежно від температури молока) до температури (20±2) °С. Перед дослідженням пробу з відстояним шаром вершків нагрівали до температури (35±5) °С на водяній бані температурою (48±2) °С та охолоджували до температури (20 ± 2) °С [30].

*Органолептичне дослідження.* Визначали колір, консистенцію, запах і смак молока.

Колір молока, налитого в циліндр з безбарвного скла, встановлювали при денному світлі.

Консистенцію визначали при повільному переливанні молока тонкою цівкою по стінці циліндра. У струмку і після його сліду легко встановлювали не тільки консистенцію, а й наявність пластівців, забруднень, молозива і т. д.

Запах перевіряли в провітреному приміщенні при кімнатній температурі в момент відкривання судини або при переливанні молока. Запах вловлюється краще, якщо молоко попередньо підігріти до 40-50 °С.

Смак сирого молока визначали, змочуючи ним поверхню язика (не проковтуючи) [5, 6, 56].

*Дослідження фізико-хімічних показників сировини:*

*Визначення кислотності.* Для аналізу у конічну колбу на 100-150 см<sup>3</sup> відміряли 10 см<sup>3</sup> молока, додавали 20 см<sup>3</sup> дистильованої води, 3 краплі 1% спиртового розчину фенолфталеїну, добре перемішували і титрували 0,1 н. розчином лугу до появи рожевого забарвлення, яке не зникає протягом 1 хв. Кількість см<sup>3</sup> 0,1 н розчину лугу, що витрачається на нейтралізацію кислот, які містяться в 100 см<sup>3</sup> молока, відповідає кількості градусів кислотності молока [5].

*Визначення вмісту жиру.* Жирність молока визначали за допомогою кислотного метода Гербера. Для визначення вмісту жиру в молоці у жиромір наливали 10 мл сірчаної кислоти з питомою вагою 1,81-1,82 г/ см<sup>3</sup>, піпеткою додавали молоко 10,77 мл і 1 мл ізоамілового спирту. Жиромір закривали гумовим корком, струшували та перевертали. Після цього жиромір ставили на 5 хвилин на водяну баню при температурі води 65-70 °С. Потім центрифугували 5 хвилин і знову ставили на водяну баню на 3 хвилини. Після чого дивилися результат, десять малих поділок жироміра відповідають 1% жиру в досліджуваному молоці [28, 29].

*Визначення густини молока.* Для визначення густини використовували ареометр типу АМТ з термометром і ціною поділки шкали 1,0 кг/м<sup>3</sup>. Перед вимірюванням молоко перемішували, потім обережно, щоб не утворювалась піна, по стінці наливали у циліндр ємністю 200-250 мл, наповнюючи його на дві третини. Сухий чистий ареометр обережно занурювали у циліндр з молоком до поділки 1,030 і залишали його у плаваючому стані на відстані 5 мм від стінок. Через 1-2 хвилини після занурення визначали питому вагу молока [26].

*Дослідження молока-сировини за допомогою ультразвукового аналізатора «Ekomilk».* Визначали густину, вмісту жиру, білку, СЗМЗ, % доданої води (наявність фальсифікації) [26].

*Мікробіологічні показники:*

*Визначення бактеріальної забрудненості сирого молока проводили за результичною пробою з метиленовим синім. За тривалістю знебарвлення метиленового синього оцінювали бактеріальну забрудненість сирого молока.*

У пробірки наливали по 1 см<sup>3</sup> робочого розчину метиленового синього і 20 см<sup>3</sup> досліджуваного молока, змішували їх шляхом триразового перевертання пробірок. Пробірки поміщали у редуказник з температурою води 37 ± 1 °С. Спостереження за зміною забарвлення вели через 30 хв., 2 години, 5 годин після початку аналізу. Закінченням аналізу вважали момент знебарвлення молока [27].

*Визначення бактерій групи кишкової палички (БГКП) проводили методом, основаним на здатності БГКП зброджувати в середовищі Кесслера лактозу з утворенням кислоти і газу.*

Дослідний матеріал засівали по 1 см<sup>3</sup> відповідного розведення в пробірки з 5 см<sup>3</sup> середовища Кесслера і ставили у термостат за температури 37 °С на 18-24 год. Після цього пробірки перевіряли на наявність чи відсутність газоутворення. Якщо газоутворення відсутнє, то вважали, що продукт не забруднений бактеріями групи *Escherichia*.

Виходячи з результатів оцінки молоко-сировина сортується на 4 гатунки (екстра, вищий, перший, другий) [18].

Якість готового продукту визначали за органолептичними показниками: смак, консистенція, колір; фізико-хімічними показниками: вміст жиру, білка, сухого знежиреного молочного залишку, сахарози, наявність пероксидази, титрована кислотність та мікробіологічними показниками [6].

## РОЗДІЛ 3

## РОЗРАХУНКОВО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

## 3.1. Схема переробки сировини

Молоко направляється на переробку на незбираномолочну продукцію відповідно до добового асортименту. Значну частину молока нормалізують для виробництва твердих сирів, частина нормалізується і сепарується для виробництва інших видів продукції.

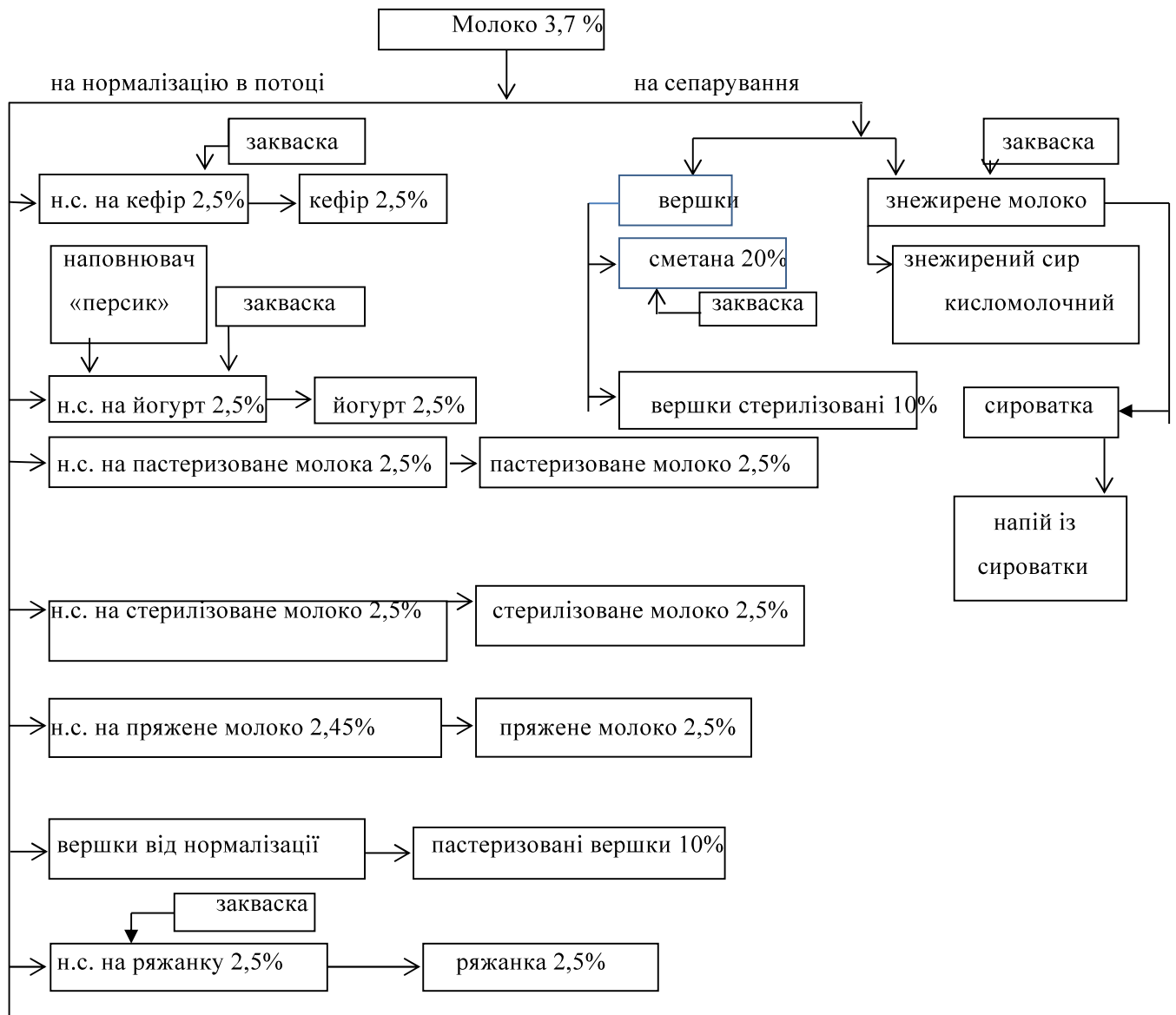


Рис. 3.1. Схема переробки сировини на незбираномолочну продукцію

### 3.2. Органолептичні, фізико-хімічні і мікробіологічні показники якості продукції

Йогурти з наповнювачами (персик, чорниця, полуниця) або без них повинні виготовлятися згідно з ДСТУ 4343 : 2004 «Йогурт. Загальні технічні умови» [19].

Згідно з нормативним документом йогурт з наповнювачем повинен відповідати за органолептичними показниками вимогам (табл. 3.1).

#### 3.1. Органолептичні показники йогурту з наповнювачем

Показник	Характеристика
Смак і запах	Чистий кисломолочний, без сторонніх присмаків і запахів, у міру солодкий, з присмаком відповідного наповнювача без ароматизатора
Консистенція	Однорідна, ніжна, з порушеним або непорушеним згустком, у міру щільна без ознак газоутворення або кремоподібна з частками внесених добавок або наповнювачів, які розподілені за всією масою йогурту або шарами
Колір	Обумовлений кольором застосованого наповнювача

Згідно з нормативним документам йогурт з наповнювачем повинен відповідати за фізико-хімічними показниками наступним вимогам (табл. 3.2).

#### 3.2. Фізико-хімічні показники йогурту з наповнювачем

Назва показника	Норма
Масова частка жиру, %	2,5
Масова частка сухих знежирених речовин, % не менше	9,5
Кислотність титрована, °Т	Від 80 до 140
Масова частка сахарози, % не менше ніж	5,0
Пероксидаза або кисла фосфатаза	Відсутня
Температура під час випуску з підприємства, °С	4±2

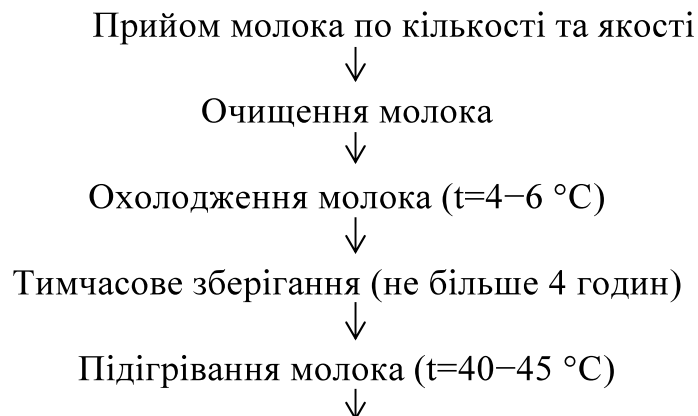
Згідно з нормативним документом йогурт з наповнювачем повинен відповідати за мікробіологічними показниками наступним вимогам (табл. 3.3).

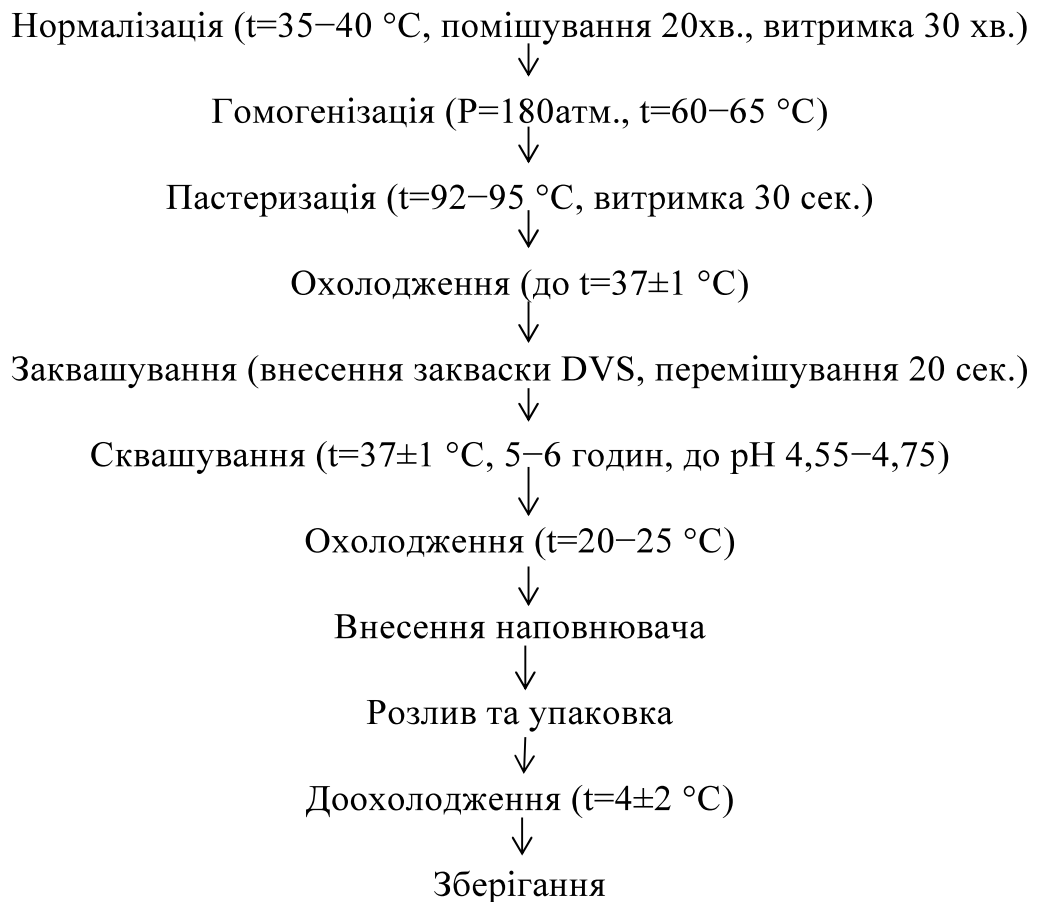
### 3.3. Мікробіологічні показники йогурту з наповнювачем

Назва показника	Норма для йогурту
Кількість молочнокислих бактерій ( <i>Lactobacillus bulgaricus</i> і <i>Streptococcus thermophiles</i> ), КУО в 1 см <sup>2</sup> , не менше ніж	10 <sup>7</sup>
Кількість біфідобактерій ( <i>Bifidobactericum</i> ), КУО в 1 см <sup>3</sup> , не менше ніж	—
Кількість бактерій ацидофільної палички ( <i>acidophilus</i> ), КУО в 1 см <sup>3</sup> , не менше ніж	—
Бактерії груп кишкових паличок (коліформи), в 0,1 см <sup>3</sup>	Не дозволено
Патогенні мікроорганізми в тому числі бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 25 см <sup>3</sup>	—
<i>Staphylococcus aureus</i> , в 1,0 см <sup>3</sup>	—
Дріжджі, КУО в 1 см <sup>3</sup> , не більше ніж	50
Плісєневі гриби, КУО в 1 см <sup>3</sup> , не більше ніж	50

### 3.3. Технологічні схеми виробництва молочних продуктів

Технологічний процес виробництва йогурту здійснюється згідно з робочою діаграмою:





### 3.4. Технохімічний та мікробіологічний контроль

Технохімічний та мікробіологічний контроль на підприємстві ТОВ «Лубенський молочний завод» полягає у перевірці якості сировини, допоміжних матеріалів та готової продукції.

Добре організовані МБК та ТХК на всіх стадіях технологічного процесу є однією з важливих передумов виробництва високоякісної продукції.

Служба ТХК зобов'язана надавати інформацію про правильність ведення технологічного процесу на підставі аналізів та показників контрольно-вимірювальних приладів.

Головною метою МБК і ТХК є встановлення єдиної системи технохімічного, органолептичного та мікробіологічного контролю і забезпечення випуску продукції згідно з вимогами стандартів, технічних умов та інструкцій.

Технохімічний контроль забезпечує випуск продукції у відповідності з вимогами стандартів, технічних умов, рецептур, інструкцій, контролює якість пакування, маркування, вихід готової продукції. Право на оформлення документації і випуск готової продукції в реалізацію має завідувач лабораторії або працівник лабораторії, на якого наказом директора покладена відповідальність за випуск готової продукції.

Працівник лабораторії, який відповідає за випуск готової продукції, визначає органолептичні показники, перевіряє наявність маркувань та відповідність упаковки вимогам ТУ. Посвідчення на якість є єдиним документом, який дає право на випуск продукції з підприємства. При цьому випускається накладна, на якій ставлять номер посвідчення про якість і час випуску продукції з підприємства.

Схема технохімічного контролю виробництва йогурту наведена в таблиці 3.4.

### 3.4. Схема технохімічного контролю виробництва йогурту

Об'єкт контролю	Контролюючий показник	Періодичність контролю	Місце відбору проб
1	2	3	4
Молоко заготівельне	Смак, запах, колір	Щоденно з кожної партії	Із кожної ємкості
Суміш молока з цукром і наповнювачами	Температура, °С	Також	Із кожної секції цистерни.
	Кислотність, °Т	Також	Із кожної секції цистерни в середній пробі.
	Вміст жиру, %	Також	Із кожної секції цистерни в середній пробі
	Густина	Щоденно, кожна партія	Із кожної секції цистерни в середній пробі
	Група чистоти	Також	Також
	Редуктазна проба	Раз в 10 днів	В середній пробі від кожної партії
	Натуральність	При підозрі на фальсифікацію в кожній партії	В пробі із кожної ємкості
Термостійкість	При необхідності в кожній партії	В середній пробі від кожної партії	

Продовження таблиці 3.4

1	2	3	4
	Сичужно-бродильна проба	Періодично, в кожній партії раз в 10 днів	В середній пробі від кожної партії
	Бродильна проба	Також	Також
	Органолептичні показники Вміст жиру, % Вміст цукру, % Кількість наповнювачів	Щоденно в кожній партії  1 раз в декаду	Також
Молоко або суміш в процесі пастеризації	Температура, °C Перевірка термограм	Щоденно	На всіх працюючих пастеризаційних установках
Молоко або суміш, пастеризовані після наповнення кожної ємкості, до заквашування	Кислотність, °T Вміст жиру, % Густина Ефективність пастеризації Ефективність гомогенізації	В кожній партії щоденно	Із кожного резервуара, ванни
Молоко або суміш після внесення закваски	Вміст жиру, % Температура, °C	В кожній партії	Із кожного резервуара, ванни
Закваска перед заквашуванням молока чи суміші	Кислотність, °T	Щоденно	Із всіх резервуарів з виробничою закваскою
Суміш на початку розливу	Вміст жиру, %	Із кожної партії	Із пляшок, пакетів в цеху розливу
Суміш в процесі розливу	Органолептичні показники Температура, °C Кислотність, °T	В кожній партії	Із пляшок, пакетів в цеху розливу
Готовий продукт	Органолептичні показники Температура, °C Кислотність, °T	В кожній партії	Із пляшок, пакетів в цеху розливу

Мікробіологічний контроль відповідає за дотримання технологічних санітарно-гігієнічних режимів виробництва.

Головним завданням МБК є забезпечення випуску мікробіологічно безпечної продукції високої якості, з властивостями що зберігаються протягом тривалого терміну. За результатами МБК судять про санітарно-гігієнічний стан підприємства. Результати мікробіологічних досліджень якості готової продукції дозволяють усунути прояви мікробіологічного обсіменіння в наступних партіях і виявити можливі причини виникнення вад.

Схема мікробіологічного контролю виробництва йогурту наведена в таблиці 3.5.

### 3.5. Схема мікробіологічного контролю

Дослідження технологічного процесу	Досліджувані об'єкти	Назва аналізу	Звідки беруть пробу	Періодичність контролю
1	2	3	4	5
Молоко	Молоко коров'яче незбиране	Редуктазна проба  Соматичні клітини  Інгібуючі речовини	Середня проба молока від кожного постачальника Середня проба молока від кожного постачальника Середня проба молока від кожного постачальника	1 раз на 10 днів  1 раз на 10 днів  1 раз на 10 днів
Виробництво йогурту	Молоко до пастеризації	Загальна кількість бактерій БГКП	Із балансуєчого бачка Із балансуєчого бачка	Не рідше 1 разу в місяць
	Молоко після пастеризації	Загальна кількість бактерій БГКП	Із пастеризатора Із пастеризатора	Не рідше 1 разу в місяць
	Молоко перед внесенням закваски	БГКП	Із резервуару	Не рідше 1 разу в місяць
	Молоко заквашене перед розливом	БГКП	Із резервуару	Не рідше 1 разу в місяць
	Готовий продукт	Загальна кількість бактерій  БГКП  Молочнокислі бактерії Дріжджі та плісняві гриби	Із споживчої тари  Із споживчої тари Із споживчої тари Із споживчої тари	Не рідше 1 разу на 5 днів  Не рідше 1 разу на 5 днів Не рідше 1 разу на 5 днів Не рідше 1 разу на 5 днів

### 3.5. Продуктовий розрахунок

#### Вихідні дані

Розрахунок виробництва молочних продуктів заснований на матеріальному балансі і виконується з урахуванням гранично допустимих витрат і витрат.

Розрахунок проводиться від сировини до готового продукту. Режим роботи цехів проводиться згідно з рекомендаціями «Временных норм технологического проектирования ВИТП 645/1347–85» і наведений в таблиці 3.6.

#### 3.6. Режим роботи підприємства і виробничих цехів

Назва підприємства, цеху	Кількість робочих годин	Кількість змін за добу
Сирзавод	4800	2
Цех незбираномолочної продукції	4800	2

Розподіл сировини згідно асортименту наведений у таблиці 3.7.

#### 3.7. Розподіл сировини згідно з асортиментом

Найменування продукту	Кількість сировини, %	Кількість сировини, кг	
		за зміну	за добу
Йогурт з наповнювачем	67	40000	40000
Йогурт, збагачений сироватковим протеїном	33	20000	20000

Вихідними даними для розрахунків є фізико-хімічні показники сировини, напівфабрикатів, готової продукції та взяті з нормативних наказів норми витрат і втрат сировини при виробництві молочних продуктів, які представлені у таблиці 3.8.

### 3.8. Фізико-хімічні показники сировини, напівфабрикатів, готової молочної продукції та норми витрат та втрат сировини

Найменування сировини, напівфабрикатів, готової продукції	Масова частка жиру, %	Норма витрат, кг/т	Нормативні втрати, %	Документ з якого взяті дані
<i>Сировина:</i> Молоко незбиране	3,7			фактично
<i>Напівфабрикати:</i> Нормалізована суміш: - на йогурт, збагачений протеїном - на йогурт 2,5 %	2,5 2,5	- -	0,4 0,4	наказ № 553
<i>Готова продукція:</i> - Йогурт, збагачений протеїном - Йогурт 2,5 %	2,5 2,5	1000,46 1000,46	- -	Наказ № 1025

#### Продуктовий розрахунок йогурту 2,5 % з наповнювачем «персик»

Для виробництва йогурту з наповнювачем направляємо 40 тон молока жирністю 3,7 %.

Знаходимо масу вершків отриманих при нормалізації в потоці:

$$M_{в2} = \frac{M_m \times (Ж_m - Ж_{н.м.})}{Ж_v - Ж_{н.м.}} \times \frac{100 - B}{100},$$

де  $M_m$  – маса незбираного молока, кг;

$Ж_m$  – масова частка жиру у молоці незбираному, %;

$Ж_{н.м.}$  – масова частка жиру у нормалізованій суміші, %;

$Ж_v$  – масова частка жиру у вершках, %;

$B$  – норма витрат вершків при нормалізації в потоці, %.

$$M_{в2} = \frac{40000 \times (3,7 - 3,4)}{20 - 2,5} \times \frac{100 - 0,38}{100} = 642,857$$

Масу нормалізованого молока знаходимо за формулою:

$$M_{н.с.} = (M_m - M_{в2}) \times \frac{100 - B}{100},$$

де  $M_m$  – маса незбираного молока, кг;

$M_{в.}$  – маса вершків, кг;

$B'$  – норма витрат на виробництво йогурту з наповнювачем.

$$M_{н.с.} = (40000 - 642,857) \times \frac{100-0,4}{100} = 39199,71$$

Згідно з рецептурою по пропорції розраховуємо кількість продуктів для молока жирністю 3,4 % (табл. 3.9).

**3.9. Рецептура на виробництво йогурту 2,5 % з наповнювачем  
(на 1000 кг продукту з врахуванням втрат)**

Складові	Типова рецептура з врахуванням втрат, кг	Перерахована рецептура з врахуванням втрат, кг
Молоко коров'яче незбиране 3,4 %	435,7	39199,71
Молоко відновлене знежирене	350	31489,32
Молоко знежирене 0,05 %	104,3	9383,82
Цукор	60	5398,17
ФН «Йогурт» персик 5 %	50	4498,47
Заквасочна культура	0,279	25,15
Заквасочна культура	0,186	16,73
<b>Всього</b>	<b>1000,46</b>	<b>90011,37</b>

**Продуктовий розрахунок йогурту, збагаченого протеїном**

Для виробництва йогурту з наповнювачем направляємо 20 тон молока жирністю 3,7 %.

Знаходимо масу вершків отриманих при нормалізації в потоці:

$$M_{в2.} = \frac{M_{м.} \times (Ж_{м.} - Ж_{н.м.})}{Ж_{в.} - Ж_{н.м.}} \times \frac{100 - B}{100},$$

де  $M_{м.}$  – маса незбираного молока, кг;

$Ж_{м.}$  – масова частка жиру у молоці незбираному, %;

$Ж_{н.м.}$  – масова частка жиру у нормалізованій суміші, %;

$Ж_{в.}$  – масова частка жиру у вершках, %;

$B$  – норма витрат вершків при нормалізації в потоці, %.

$$M_{B2} = \frac{20000 \times (3,7 - 3,4)}{20 - 2,5} \times \frac{100 - 0,38}{100} = 342,857$$

Масу нормалізованого молока знаходимо за формулою:

$$M_{H.C.} = (M_M - M_{B2}) \times \frac{100 - B'}{100},$$

де  $M_M$  – маса незбираного молока, кг;

$M_{B2}$  – маса вершків, кг;

$B'$  – норма витрат на виробництво йогурту з наповнювачем.

$$M_{H.C.} = (20000 - 342,857) \times \frac{100 - 0,4}{100} = 19578,51$$

Згідно з рецептурою по пропорції розраховуємо кількість продуктів, необхідних для виробництва йогурту за з сироватковим білком.

### 3.10. Рецептура на виробництво йогурту, збагаченого протеїном (на 1000 кг продукту з врахуванням втрат)

Складові	Типова рецептура з врахуванням втрат, кг	Перерахована рецептура з врахуванням втрат, кг
Молоко коров'яче незбиране 3,4 %	545,70	19578,54
Молоко відновлене знежирене	350,00	12557,25
Концентрат сироваткових білків	50,00	1793,89
Молоко знежирене 0,05 %	54,30	1948,17
Заквасочна культура	0,279	10,01
Заквасочна культура	0,186	6,67
Всього	1000,46	35894,53

Отже, для виробництва йогурту, збагаченого сироватковими протеїнами, необхідно 1793,89 кг концентрату сироваткових білків при умові, що на виробництво направлятиметься 20000 кг незбираного молока.

Результати розрахунків продуктів заносимо в таблицю 3.11.

### 3.11. Зведена таблиця продуктового розрахунку

Найменування	Маса продукту, кг	
	За зміну, кг	За добу, кг
<i>Сировина:</i> Молоко незбиране 3,7 %	60000	60000
<i>Напівфабрикати:</i> Нормалізована суміш: - на йогурт 2,5 % з наповнювачем; - на йогурт, збагачений протеїном	39199,71  19578,54	39199,71  19578,54
<i>Готова продукція:</i> - йогурт 2,5 % з наповнювачем - на йогурт, збагачений протеїном	90011,37  35894,53	90011,37  35894,53

### 3.6. Опис технологічного обладнання

Правильний підбір машин і апаратів у технологічні лінії повинен забезпечити умови для планомірної і чіткої роботи підприємства, розрахунок та підбір обладнання ведеться згідно з продуктивним розрахунком із врахуванням графіка організації технологічних процесів.

#### Обладнання для приймання молока

На підприємстві ТОВ «Лубенський молочний завод» молоко приймається згідно з ДСТУ 3662-97 за чотирма гатунками: екстра, вищим, першим і другим. Виходячи з потужності підприємства розраховуємо кількість молока, яке поступає щогодини. В середньому молоко приймають протягом 4 годин.

$$100 : 4 = 25 \text{ т/год.}$$

Для приймання молока по гатунках встановлено 3 комплекти обладнання для приймання молока потужністю 15 т/год. Комплект обладнання для приймання молока приведений в таблиці 3.12.

### 3.12. Комплект обладнання для приймання молока потужністю 15 т/год.

Обладнання	Марка	Потужність, кг/год.	Кількість, шт.
Сітчастий фільтр	-	15000	2
Відцентровий насос для молока	Г2-ОПД	25000	1
Повітровідокремлювач	-	15000	1
Лічильник для молока	5MZ-25	25000	1
Відцентровий насос для молока	50-1Ц7,1-31	25000	1
Автоматизована ПОУ	ОСУ-25	25000	1

### Обладнання для зберігання молока

На молочному комбінаті місткість резервуарів для зберігання сирого молока становить за нормами проектування 80 % від добового надходження молока:

$$(100 + 100) \times 0,8 = 160 \text{ т}$$

Для зберігання молока сумарною кількістю 160 т встановлено резервуари марки В2-ОХР-50 місткістю 50000 кг кожен в кількості 4 шт. Сумарна кількість резервуарів для зберігання молока становить 200 т.

### Обладнання для апаратного цеху

Для механічної та теплової обробки молока, яке направляється на виробництво кисломолочних напоїв встановлено автоматизовану пластинчасту пастеризаційно-охолоджувальну установку марки АК-ОКЛ-10 потужністю 10000 кг/год. Технологічний час роботи установки розраховуємо за формулою:

$$\tau = \frac{M_m}{N}$$

де  $M_m$  – маса молока, яке поступає на теплову обробку, кг;

$N$  – продуктивність установки, кг/год.

$$\tau = \frac{60000}{10000} \times 60 = 360 \text{ хв.}$$

Для нормалізації молока встановлено саморозвантажуючий сепаратор-нормалізатор марки Ж5-ОС2Н-С потужністю 10000 кг/год. в кількості 2 шт. Технологічний час роботи нормалізатора буде відповідати технологічному часу роботи автоматизованої пластинчастої пастеризаційно-охолоджувальної установки і буде складати 360 хв.

Для гомогенізації нормалізованої суміші використовується гомогенізатор марки К5-ОГА-10 потужністю 10000 кг/год. Технологічний час роботи гомогенізатора буде відповідати часу роботи нормалізатора та автоматичної пластинчастої пастеризаційно-охолоджувальної установки і складає 360 хв.

Для сквашування нормалізованої суміші, призначеної для виробництва йогурту 2,5 % використовують 8 резервуарів марки Я1-ОСВ-5 місткістю 6300 кг. Сумарна кількість яких складає 50400 кг.

Для подачі готового продукту йогурту 2,5 % на охолодження встановлений роторний насос марки НРМ-5 потужністю 5000 кг/год. в кількості 2 шт.

Для охолодження готового продукту встановлено автоматизовану пластинчасту охолоджувальну установку марки ОПЛ-5 потужністю 5000 кг/год. в кількості 2 шт.

Для проміжного зберігання готових продуктів використовується резервуар марки Я1-ОСВ-6 місткістю 10000 кг в кількості 4 шт., сумарною кількістю 40000 кг.

### **Обладнання цеху розливу**

Для фасування йогурту встановлено фасувальний автомат марки ТФ – ОРБ, який передбачає фасування в пластикові пляшки місткістю 930 г, продуктивністю 50 пляшок за хвилину:

$$50 \times 0,93 \times 60 = 2790 \text{ кг/год.}$$

Для фасування йогурту (3 шт.):

$$\tau = \frac{44956,63}{3 \times 2790} \times 60 = 322 \text{ хв.}$$

Тривалість підготовчо-заклучних операцій складає 1-1,5 год., а робоча зміна триває 8 год.

Дані розрахунку обладнання для виробництва йогурту наведені в таблиці 3.13.

### 3.13. Комплект обладнання для виробництва йогурту

Найменування	Марка	Кількість, шт.	Потужність, кг/год.
1	2	3	4
Автомолцистерна	-	1	-
Відцентровий насос для молока	501Ц7,1-31	1	25000
Відцентровий насос для молока	Г2-ОПД	1	25000
Відцентровий насос для молока	36-3Ц3,5-10	1	13000
Ваги для молока	СМИ-500М	1	5000
Сітчастий фільтр	-	2	15000
Сітчастий фільтр	-	2	5000
Повіревідокремлювач	-	1	15000
Лічильник для молока	5МЗ-25	1	25000
Автоматизована пластинчасто-охолоджувальна установка	ОСУ-25	1	25000
Автоматизована ПОУ	ООУ-М	1	5000
Урівнювальний бачок	-	2	-
Резервуар для проміжного зберігання	В2-ОХР-50	4	50000
Автоматизована ППОУ	АК-ОКЛ-10	1	10000
Сепаратор-нормалізатор	Ж5-ОС2Н-С	2	10000
Гомогенізатор	К5-ОГА-10	1	10000

1	2	3	4
Резервуар для сквашування	Я1-ОСВ-5	8	6300
Роторний насос	НРМ-5	4	5000
Автоматизована ПОУ	ОПЛ-5	4	5000
Резервуар для проміжного зберігання	Я1-ОСВ-6	4	10000
Фасувальний автомат	ТФ – ОРБ	3	2790

### 3.7. Організація миття та дезінфекції обладнання

Виробництво епідеміологічно надійної, доброякісної та стійкої при зберіганні молочної продукції зумовлюється санітарним станом всіх об'єктів та приладів молочного виробництва.

Очищення та миття – це фізико-хімічні процеси видалення з поверхні різних забруднень. Процес видалення бруду відбувається переважно за рахунок механічного впливу на нього за допомогою щіток чи струменю мийного засобу. Під час миття поверхонь устаткування не тільки видаляються залишки молока та молочних продуктів, але й більшість мікроорганізмів. Проте навіть дуже ретельне миття не забезпечує видалення усіх мікроорганізмів, якщо не проведено дезінфекцію.

Дезінфекція (знезараження поверхні) – заключна стадія санітарної обробки, є активним засобом знищення на поверхні мікроорганізмів.

Слід пам'ятати, що при ретельному митті та дезінфекції молочного посуду та устаткування перехід бактерій у молоко зменшується у 9...10 тисяч разів. Процесу миття, як правило, передує попереднє споліскування, в результаті якого видаляється більшість розчинних речовин. Перші молочні змиви прийнято збирати, а потім сепарувати. Отриманий в такий спосіб жир направляється на виробництво топленого масла. Споліскування запобігає також виникненню білкових пригарів при наступному митті гарячим мийним

розчином. Температура води для змивів залишків молочної продукції при споліскуванні не повинна перевищувати 40 °С.

Особливості молочних забруднень зумовлюють специфіку санітарної обробки. Необхідно також обробити поверхню 1 %-им кислотним розчином. Це може бути соляна, азотна, фосфорна чи оцтова кислота. При цьому “молочний камінь” може бути свіжим – утвореним в результаті теплової коагуляції білка та осадження фосфорно-кальцієвих солей, та застарілим – що утворився при дії на свіжий “молочний камінь” лугів, води та мийних засобів. Переважно молочний камінь утворюється на горизонтальних поверхнях та ділянках застійних зон.

Для санітарної обробки використовують спеціальні мийні, дезінфікуючі та мийно-дезінфікуючі засоби, які випускаються промисловістю у порошкоподібному, пастоподібному та рідкому вигляді. Зазвичай перевагу надають порошкоподібним сипучим сумішам, з яких готують розчини безпосередньо на виробництві. Ці розчини повинні добре змочувати поверхню ємкостей, розчиняти білки, емульгувати молочні жири, видаляти нерозчинні кальцієві солі, не мати сторонніх запахів, які могли б адсорбуватись молоком.

Термін зберігання засобів для санітарної обробки не повинен перевищувати 3-х місяців, оскільки в наступному можуть відбутись деякі хімічні зміни їх складових частин, що відіб'ються на якості миття.

Перелік мийних, дезінфікуючих та мийно-дезінфікуючих засобів для обробки посуду, обладнання та тари, призначених для контакту з молочними продуктами, періодично переглядається МОЗ України. Мийні й очищуючі засоби можуть бути лужного чи кислого характеру, органічні чи неорганічні; прості, що складаються з однієї активної речовини та складні, що є композицією різних простих мийних засобів або створюються на основі поверхнево-активних речовин.

### 3.9. Економічна ефективність виробництва

Економічну ефективність виробництва продукції в умовах підприємства представлено у таблиці 3.14.

#### 3.14. Економічна ефективність виробництва йогурту

Показник	Значення
Виготовлена продукція, т	90011,37
Сировина та матеріали на 1 т, грн.	101960,55
Основна заробітна плата працівників виробничої сфери на 1 т, грн.	648,20
Відрахування на соціальні заходи на 1 т, грн.	162,05
Загально-виробничі витрати на 1 т, грн.	11770,80
Виробнича собівартість на 1 т, грн.	14124,96
Адмінвитрати на 1 т, 6 %	847,50
Затрати на реалізацію на 1 т, 1 %	141,25
Повна собівартість на 1 т, грн.	15113,71
Повна собівартість продукції, тис. грн.	1360405,74
Ціна реалізації 1 т, грн.	18380,40
Виручка від реалізації продукції, тис. грн.	1654444,98
Прибуток на 1 т, грн.	3266,69
Прибуток, тис. грн.	294039,24
Рентабельність, %	21,6

Рентабельність виробництва йогурту згідно з діючою технологією становить 21,6 %. Підприємство отримує 3266,69 грн. прибутку на 1 т продукції, а на об'єм виробництва це складає 294039,24 тис. грн. Отже, виробництво йогурту за діючою технологією є економічно доцільним.

## ВИСНОВКИ

1. ТОВ «Лубенський молочний завод» одне з найбільших підприємств України, що займається переробкою молока. Завод виробляє таку молочну продукцію: вершкове масло, молоко пастеризоване, молоко пряжене, вершки, ряжанку, кефір, йогурт, сметану, кисломолочний сир.
2. Вироблена продукція на підприємстві відповідає вимогам відповідних державних стандартів. Технологічний процес виробництва відбувається згідно з технологічними інструкціями розробленими відповідно до діючих стандартів.
3. На підприємстві здійснюється належний технохімічний та мікробіологічний контроль. Ведеться відповідна документація.
4. На підприємстві для виробництва незбираномолочної продукції під час реконструкції (2016 р.) встановлене сучасне обладнання.
5. Рентабельність виробництва продукції становить 21,6 %.

## **ПРОПОЗИЦІЇ**

1. Розширити асортимент функціональних продуктів підприємства за рахунок виробництва йогурту, збагаченого сироватковими білками, які володіють підвищеною харчовою та біологічною цінністю.

## СПИСОК ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Fibregum – пищевое растворимое диетическое волокно, идеально подходящее для применения в разнообразных продуктах питания. *Пищевая промышленность*, 2004. № 11. С. 80–84.
2. Ацидофільний кисломолочний напій з підвищеними функціональними властивостями: пат. 36792. Україна: МПК (2006) и 06224 ; заявлено 12.05.2008; опубл. 10.11.2008. Бюл. № 21. 21с.
3. Барабаш А. О. Ринок молокосировини і молокопродуктів. *Агробізнес сьогодні*, 2013. № 7. URL: <http://agropolisgroup.com>. (дата звернення 17.02.22)
4. Булатов М. А., Копылова Л. Ф. Гуммиарабик – источник здорового питания. *Пищевые ингредиенты, сырьё и добавки*, 2005. № 1. С. 15–16.
5. Гігієна молока і молочних продуктів. Частина 1. Гігієна молока : підручник / І. В. Яценко, Н. М. Богатко, Н. В. Букалова та ін. Харків : «Діса плюс», 2016. 416 с.
6. Гігієна молока і молочних продуктів. Частина 2. Гігієна молочних продуктів : підручник / І. В. Яценко, Н. М. Богатко, Н. В. Букалова та ін. Харків : «Діса плюс», 2016. 424 с.
7. Дидух Н. А. Использование чистых культур *Bifidobacterium adolescentis* в производстве биоюгурта. *Молочное Дело*, 2014. № 1. С. 28–29.
8. Дидух Н. А., Могилянская Н. А. Влияние антиоксидантного комплекса на показатели качества йогурта диабетического назначения. *Молочное Дело*, 2008. № 5. С. 16–18.
9. Дідух Г. В., Дідух Н. А. Технологія питних молочних напоїв геродієтичного призначення. *Молочное дело*, 2006. № 9. С.44–46, № 10. С. 50–53.

10. Дідух Г. В., Дідух Н. А. Використання вторинної молочної сировини у виробництві молочних геропродуктів. *Молочное Дело*, 2011. № 7. С. 21–24.
11. Дідух Н. А. Наукові основи використання синбіотичних комплексів з чистими культурами *Bifidobacterium longum* у виробництві ферментованих функціональних молочних продуктів. *Молочное дело*, 2008. № 3. С. 12–13, № 4. С. 34–35, № 5. С. 38–39.
12. Дідух Н. А. Наукові основи використання чистих культур *Bifidobacterium bifidum* для виробництва ферментованих функціональних молочних продуктів. *Молочна промисловість*. № 4. 2008. С. 49–54.
13. Дідух Н. А., Дідух Г. В. Використання лактулози у виробництві молочних продуктів геродієтичного призначення. *Молочное дело*, 2005. № 10. С. 14–17.
14. Дідух Н. А., Чагаровський О. П., Лисогор Т. А. Заквашувальні композиції для виробництва молочних продуктів функціонального призначення. Одеса: Видавництво «Поліграф», 2008. 236 с.
15. Дідух Н. А. Наукові основи розробки технологій молочних продуктів функціонального призначення: автореф. дис... доктора техн. наук: 05.18.16 ; Одеська нац. академія харч. технологій. Одеса, 2008. 29 с.
16. Дмитровська Г. П. Кисломолочні питні та десертні продукти. *Молочное дело*, 2008. № 1. С. 26–28.
17. ДСТУ 2661:2010. Молоко коров'яче питне. Технічні умови. [Чинний від 2011-10-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2011. 7 с.
18. ДСТУ 3662-97. Молоко коров'яче незбиране. Вимоги при закупівлі. Чинний від 1998-01-01. Вид. офіц. Київ : Держстандарт України, 1997. 9 с.
19. ДСТУ 4343:2004. Йогурт. Загальні технічні умови. [Чинний від 2005-10-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2005. 11 с.

20. ДСТУ 4417:2005. Кефір. Технічні умови. [Чинний від 2006-07-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2006. 9 с.
21. ДСТУ 4418:2005. Сметана. Технічні умови. [Чинний від 2006-10-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2006. 12 с.
22. ДСТУ 4554:2006. Сир кисломолочний. Технічні умови. [Чинний від 2007-01-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2007. 9 с.
23. ДСТУ 4565:2006. Ряжанка та варенець. Технічні умови. [Чинний від 2007-04-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2007. 8 с.
24. ДСТУ 5073:2008. Молоко та вершки. Метод визначення термостійкості за алкогольною пробою. [Чинний від 15.09.2008]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2009. 17 с.
25. ДСТУ 6082:2009. Молоко та молочні продукти. Метод визначення густини. [Чинний від 2009-07-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2009. 18 с.
26. ДСТУ 7057:2009. Молоко коров'яче сире. Визначення густини, масової частки жиру, білка, сухої речовини та лактози ультразвуковим методом. [Чинний від 2010-01-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2009. 12 с.
27. ДСТУ IDF 100B:2003. Молоко і молочні продукти. Визначення кількості мікроорганізмів. Метод підрахунку колоній за температури 30 °С. [Чинний від 2005-01-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2003. 10 с.
28. ДСТУ ISO 11870:2007. Молоко і молочні продукти. Визначення масової частки жиру. Загальні рекомендації щодо використання методів із застосуванням жиромірів. [Чинний від 2008-01-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2004. 12 с.

29. ДСТУ ISO 488:2007. Молоко. Визначення масової частки жиру. Жироміри Гербера. [Чинний від 2009-01-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2009. 16 с.
30. ДСТУ ISO 707:2002. Молоко та молочні продукти. Настанови з відбирання проб. ДСТУ ISO 707:2002; 1211:2002; 1737:2002; 7208:2002. Молоко та молочні продукти. [Чинний від 2003-10-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2004. 94 с.
31. Емельянов С. А., Храмцов А. Г., Евдокимов И. А. Проблема удаления спор микроорганизмов в молоке-сырье до технологической обработки и возможности ее реализации на современном этапе. *Молочное Дело*, 2011. № 1. С. 29–30.
32. Єресько Г. О., Романчук О. І. Якість молока і молочних продуктів. *Вісник аграрної науки*, 2006. № 12. С. 87–88.
33. Закваски Vivo – стрептосан. URL: <http://zakvaski.com/production/streptosan-vivo.html> (дата звернення 17.02.22)
34. Йогурт: пат. 84525. Україна: МПК (2006) и 13846 ; заявлено 10.12.2017; опубл. 27.10.2018. Бюл. № 20. 7 с.
35. Іванілов І. С. Економіка підприємства. Київ : Центр учбової літератури, 2009. 728 с.
36. Капрельянц Л. В., Іоргачова К. Г. Функціональні продукти. Одеса : Друк, 2003. 312 с.
37. Корниенко И. Хранить без охлаждения и без применения консервантов. *Молочное Дело*, 2010. № 9. С. 29–32.
38. Кравців Р. Й., Хоменко В. І., Островський Я. Ю. Молочна справа : навч. вид. Київ : Вища школа, 1998. 279с.
39. Кравцова О. В., Скорченко Т. А., Кролевець Т. А. Йогурт, збагачений харчовим волокном фіброгам та наповнювачем із плодів йошти. *Молочное Дело*, 2009. № 9. С. 22–23.

40. Крючкова В. В., Клопова А. В. Перспективы применения кедрового жмыха в производстве кисломолочных продуктов. *Молочное Дело*, 2010. №10. С. 32–34.
41. Кудряшова А. А. Секреты хорошего здоровья и активного долголетия. Москва : Пищепромиздат, 2000. 317 с.
42. Мазур Т. Бакзакваски – лидер в производстве кисломолочных продуктов. *Молочное Дело*, 2008. № 5. С. 10–13.
43. Маньковський А. Я., Кравців Р. Й., Богданов Г. О. Технологія переробки молока : навчальний посібник. Львів, 2003. 451 с.
44. Машкін М. І., Париш Н. М. Технологія виробництва молока та молочних продуктів : навчальне видання. Київ : Вища освіта, 2006. 351 с.
45. Оноприйко А. В., Храмцов А. Г., Оноприйко В. А. Производство молочных продуктов : практическое пособие. Москва : ИКЦ «МарТ», 2004. 384 с.
46. Острякова А. Г., Кулезнёва О. В. Бактофугирование молока: опыт применения. *Молочная промышленность*, 2009. № 2. С. 55–57.
47. Пирятинський сирзавод. Група компаній «Молочний альянс». URL: <https://milkalliance.com.ua/company/enterprises/piryatinskij-sirzavod/> (дата звернення: 17.02.22)
48. Полянский К. К., Глаголева Л. Э., Ряховский Ю. В. Пищевые волокна в молочных продуктах. *Молочная промышленность*, 2001. № 6. С. 41–44.
49. Пропедевтика внутрішньої медицини: підручник / К. О. Бочкович, Є. І. Дзись та ін. ; за ред. проф. М. С. Расіна. Вінниця: Нова книга, 2014. 208 с.
50. Сімахіна Г. О., Українець А. І. Інноваційні технології та продукти. Оздоровче харчування. Київ : НУХТ, 2010. 294 с.

51. Скорченко Т. А., Поліщук Г. Є., Грек О. В., Кочубей О. В. Технологія незбираномолочних продуктів : навч. посібник. Вінниця : Нова книга, 2005. 264 с.
52. Технологический отдел молочного департамента. Сметана в лучших традициях по современным технологиям. *Молочное Дело*, 2010. № 1. С. 16–18.
53. Фармакологія : підручник для студ. мед. закл. / І. С. Чекман та ін. Вінниця : Нова книга, 2014. 432 с.
54. Чагаровський О. П., Дідух Н. А., Лисогор Т. А. Нові молочні продукти функціонального призначення – крок до здорового харчування. *Молочное Дело*, 2009. № 4–5. С. 21–22.
55. Шурчкова Ю. А. Высокоэффективный дезодоратор для молока. *Молочное Дело*, 2010. № 1. С. 19–22.
56. Якубчак О. М., Хоменко В. І., Мельничук С. Д. Ветеринарно-санітарна експертиза з основами технології стандартизації продуктів тваринництва ; за ред. Якубчак О. М., Хоменко В. І. Київ, 2005. 800 с.  
URL: [www.twirpx.com](http://www.twirpx.com) (дата звернення 17.02.22)