

**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 питних видів молока в умовах  
ТОВ «Лубенський молочний завод»»

Виконав: 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  
ДАНИЛЕНКО АНДРІЙ  
АНАТОЛІЙОВИЧ  
Керівник: Олена МИРОНЕНКО  
Рецензент: Віктор ЮХНО

**Полтава – 2022 року**

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	6
1.1. Стан та перспективи розвитку молокопереробної галузі.....	6
1.2. Санітарно-гігієнічні умови отримання молока високої якості.....	7
1.3. Молоко – як сировина для переробної галузі.....	10
1.4. Інновації у технології питного молока.....	16
2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	21
2.1. Загальна характеристика підприємства.....	21
2.2. Методика досліджень.....	25
3. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	28
3.1. Схема переробки сировини.....	28
3.2. Оцінка якості сировини.....	29
3.3. Вимоги нормативно-технічної документації до продукції.....	32
3.4. Технологічні схеми виробництва молока.....	33
3.5. Організація технохімічного та мікробіологічного контролю на підприємстві.....	34
3.6. Продуктовий розрахунок.....	39
3.7. Опис технологічного обладнання.....	44
3.8. Економічна ефективність.....	45
ВИСНОВКИ.....	46
ПРОПОЗИЦІЇ.....	47
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	48
ДОДАТОК А. Каталог продукції підприємства.....	53
ДОДАТОК Б. Ілюстрації виробничих процесів.....	57

## ВСТУП

Питне молоко, як продукт переробної промисловості, характеризується високими споживчими властивостями, що визначаються його хімічним складом, органолептичними показниками, засвоюваністю, енергетичною цінністю, використанням. Вміст білків, цукру у питному молоці такий як в свіжовидоєному. Кількість жирів окремих видах питного молока нормується нормативними документами. Жири питного молока засвоюються краще, ніж свіжовидоєного, що пояснюється їх дрібнодисперсним станом внаслідок гомогенізації.

Молоко є чи не єдиним унікальним продовольчий продуктом, який синтезований живим організмом. Цінність молока полягає в тому, що в його складі виділяють більше 100 поживних і біологічно активних компонентів: жири, вуглеводи, вітаміни, ферменти, гормони, мінеральні речовини тощо. Як бачимо, за складом та поживністю з ним не може конкурувати жоден з натуральних харчових продуктів. Для молочної промисловості основною сировиною є коров'яче молоко – в ньому міститься в середньому: 12,5-13,0 % сухих речовин, з яких жиру – 3,8 %, білка – 3,3 %, молочного цукру – 4,8 %, золи або макро- і мікроелементів – 1 %.

Відповідно ці характеристики молока звертають увагу споживачів до молочних продуктів, в першу чергу, це пояснюється їх високою біологічною цінністю. Користь молока зумовлюється вмістом у його білках практично всіх незамінних для людини амінокислот. Молочний білок засвоюється людським організмом на 96 %, молочний жир – на 95 %, молочний цукор (або лактоза) – на 98 %.

Підвищує цінність молока, як харчового продукту, високий вміст у ньому ферментів і елементів, що беруть участь в багатьох метаболічних процесах. Також продукт багатий на солі кальцію й фосфору.

Молоко створене забезпечувати молодий організм, що росте і розвивається, всіма необхідними поживними, мінеральними й біологічно

активними речовинами – воно є одним з основних продуктів харчування людини і в той же час сировиною для виробництва молочних продуктів.

Просто незамінним продуктом молоко є для діабетиків, дітей, хворих на гастрит, туберкульозом, захворюваннями видільної системи та шлунково-кишкового тракту. Воно обволікає слизову оболонку шлунку, знижуючи тим самим вплив шлункового соку на його стінки.

На сьогодні молокопереробні підприємства йдуть пліч-о-пліч з наукою. У виробництво впроваджуються новітні розробки, оскільки науковці прагнуть розширити асортимент та підвищити якість продукції, а також знизити собівартість. Обґрунтовані й розроблені різні варіанти технологій переробки молока, розширено асортимент обладнання та накопичено значний виробничий досвід, а тому підприємства мають можливість використовувати все найновіше, найкраще у власному виробництві. Актуальні на сьогодні наукові розробки щодо створення нових молочних продуктів, а саме молока – пастеризованого, пряженого та стерилізованого – з додаванням біологічно цінних компонентів, в тому числі каротину, мікроелементів, макроелементів, пробіотичних культур.

Отже, ретельний аналіз якості сировини, готової продукції, контроль технологічних етапів виробництва питного молока – основного молочного продукту – в умовах конкретного молокопереробного підприємства, є дуже актуальним питанням на сьогоднішній день, а отже, вибір теми кваліфікаційної роботи обґрунтований.

Метою роботи був аналіз технології виробництва питних видів молока в умовах переробного підприємства ТОВ «Лубенський молочний завод».

Для досягнення поставленої мети було вирішено наступні завдання:

- провести огляд літературних джерел за тематикою кваліфікаційної роботи;
- зробити аналіз функціонування підприємства;
- проаналізувати якість молока-сировини;

- вивчити технологію виробництва питного молока від заготівлі сировини до реалізації готової продукції та визначити контрольні критичні точки;
- оцінити якість готової продукції за органолептичними, фізико-хімічними і мікробіологічними показниками;
- розрахувати економічну ефективність виробництва;
- зробити відповідні висновки та на їх основі надати пропозиції виробництву.

Об'єкт дослідження – молоко-сировина, молоко пастеризоване.

Предмет дослідження – технологія питних видів молока.

Кваліфікаційна робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, пропозицій, переліку інформаційних джерел. Загальний обсяг кваліфікаційної роботи становить 47 сторінок комп'ютерного тексту. У тексті кваліфікаційної роботи міститься 13 таблиць; перелік використаних інформаційних джерел містить 47 найменувань.

## РОЗДІЛ 1

### ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

#### 1.1. Стан та перспективи розвитку молокопереробної галузі

Молочна промисловість України визнана однією із основних галузей агропромислового комплексу. В загальному обсязі галузі на харчову та переробну промисловість припадає близько 19 %.

До раціону харчування кожної людини обов'язково мають бути включені молочні продукти. Науково обґрунтована норма споживання молока і молочних продуктів становить 380 кг на одну людину населення в рік, із них незбираного молока – 120 кг, знежиреного молока – 6,8 кг, сиру кисломолочного – 8 кг, сирів твердих та бринзи – 6,6 кг, сметани – 5,8 кг, вершкового масла – 6 кг [16].

За даними Державної служби статистики України станом на 2019 рік молокопереробні підприємства виробили: молока та вершків незгущених жирністю від 1 % до 6 % – 474 тис. т, що порівняно з 2017 роком менше на 4,6 %, масла вершкового – 91,6 тис. т (-15,9 %), сиру свіжого неферментованого – 64,0 тис. т (-6,2 %), сирів сичужних та плавлених – 115,6 тис. т (-4,9 %), йогурту та інших ферментованих чи сквашених молока та вершків 136 тис. т (+17,1 %). З наведених даних служби статистики можна зробити висновок, що відбулося зниження обсягів виробленої продукції по всіх видах, окрім виробництва ферментованого сквашеного молока та сметани – цей вид молочної продукції показав приріст у обсягах виробництва за 2019 рік у порівнянні з 2017 роком [31].

На сьогодні розвиток молочної промисловості є актуальним удосконаленням технології молочних продуктів, яке орієнтоване на розширення асортименту за рахунок використання натуральних компонентів. Особливої уваги у цьому напрямку заслуговує додавання до питних видів молока вітамінів, мінералів, функціональних добавок, пробіотичних культур, біологічно активних речовин.

В умовах сьогодення особлива увага приділяється науковцями збагаченню молочних продуктів вітамінними добавками, в першу чергу це  $\beta$ -каротин, аскорбінова кислота і  $\alpha$ -токоферол. Вітаміни володіють високою біологічною активністю; потреба в них складає для організму досить мізерні кількості – від декількох до десятків міліграмів на день. Вітаміни не є пластичним матеріалом, на відміну від інших харчових речовин або джерелом енергії, вони приймають участь в обміні речовин в основному у ролі біокаталізаторів [43].

Оскільки молочні продукти є важливими продуктами харчування, їх безпечність та якість залежить від умов виробництва, тому для цього проводять аналіз сирого заготівельного молока та дослідження у критичних точках виробничого процесу його подальшого перероблення на молокозаводах.

## **1.2. Санітарно-гігієнічні умови отримання молока високої якості**

І. Машкін, Н. М. Париш [20] вказують, що для одержання молока високої якості потрібно не тільки правильно годувати тварин і дотримуватись санітарно-гігієнічних умов на фермах. Порушення останніх призводить до високої бактеріальної забрудненості молока, яке є сприятливим середовищем для розвитку мікроорганізмів. Тому дотримання санітарно-гігієнічних вимог на фермах – не від'ємна умова одержання високоякісного молока. Треба також дотримуватися гігієнічних вимог щодо його обробки, зберігання та реалізації. В усіх тваринницьких приміщеннях треба знищувати мух, своєчасно прибирати гній, в який вони відкладають свої личинки. Для знищення їх усередині приміщення стіни, стелі, вікна обприскують дезінфекційними розчинами. Дотримання правил особистої гігієни сприяє збереженню здоров'я тварин, працівників і одержанню чистого молока. Всі працівники ферм, безпосередньо пов'язані з виробництвом молока, допускаються до роботи після медичного огляду.

На думку Г. Н. Круся, А. Г. Храмцова, З. В. Волокитиної, С. В. Карпычева [40] для передбачення бактеріального обсіменіння сировини необхідно не тільки дотримуватись санітарних і ветеринарних правил отримання молока, але підлягати його первинній обробці. Ціль первинної обробки – забезпечити стійкість молока при його транспортуванні і збереженні. При прийманні молока на підприємствах визначають кількість по масі, якість по фізико-хімічним показникам (кислотність, густина та ін.) відповідності з вимогами чинного стандарту.

При прийманні молока спочатку проводять інспекцію тари перевіряють її чистоту й цілісність пломб, правильність наповнення, наявність гумових кілець під кришками фляг. Кожну партію молока, призначену для виробництва питного молока, після приймання перемішують і відбирають із неї пробу для визначення температури, густини, кислотності, групи чистоти, масових часток жиру і сухих речовин та інших показників згідно з вимогами до закупівельного молока [41].

Протягом зберігання в молоці змінюється кількісний та якісний склад мікроорганізмів. Характер та інтенсивність цих змін залежить від складу первинної мікрофлори молока, умов та температури його зберігання. У розвитку мікрофлори молока спостерігається визначена закономірність. Розрізняють наступні стадії розвитку мікрофлори: бактерицидна фаза, фаза змішаної мікрофлори, фаза молочнокислих бактерій, фаза дріжджів [19].

Санітарні вимоги до території. Територію підприємства, огороджують у відповідності з нормами і правилами, з урахуванням запобігання атмосферної і талої води і води від змивання майданчиків і проїздів. Вона повинна утримуватися в чистоті, прибирання її повинне відбуватися щоденно. Під'їзні шляхи, проїзди, переходи, майданчики, щоденно очищають від сміття. В літній час перед прибиранням не рідше двох разів в день роблять полив території і зелених насаджень; в зимовий час проїзди і переходи очищають від снігу і льоду [47].

Для отримання доброякісного молока на фермах необхідно дотримуватись санітарних і ветеринарних правил утримання, годування, доїння худоби, а також збереження і обробки молока. У відповідності з ними, ферми повинні мати санпропускник, ізолятор, ветеринарний пункт і карантинне відділення. Молочна повинна бути обладнана лабораторією, миючим відділенням для мийки обладнання, інвентаря і посуду, системами водозабезпечення і каналізації, а також укомплектована необхідним обладнанням і інвентарем, що включає: обладнання для молока (ваги, або лічильники, або ємкості з тензометричним приладом або лінійкою ); очистки молока (фільтри або сепаратори); охолодження (охолоджувачі, резервуари і ванни з охолодженням); систему транспортування (трубопроводи, шланги, насоси) і ємності для збереження (резервуари, ванни, фляги та ін.). Покриття підлоги повинне бути твердим, стіни покрашені масляною фарбою або викладена плиткою [42].

В. Твердохлебов, Г. Ю. Сажинова, Р. И. Раманаускас [39] наголошують на тому що, обслуговуючий персонал ферм, що мав контакт з молоком і молочними продуктами, допускається до роботи після проходження медичного огляду. В подальшому робітники ферм проходять медичний огляд один раз в квартал, а доярки – один раз в місяць. Один раз в рік вони оглядаються на туберкульоз, бацили і гельмінтоз.

Для виробництва молока ESL вихідне утримання мікроорганізмів повинне бути низьким, а подальший ріст кількості бактерій в молоці можна передбачити. В залежності від гігієнічних вимог обладнання класифікуються по категоріях: стандартне, чисте, ультра чисте і асептичне.

Одним з найважливіших завдань для молочної галузі є забезпечення необхідних мікробіологічних показників готової продукції. Важливу роль при цьому відіграють санітарія та гігієна.

Підтримання санітарної дисципліни, починаючи з якості молока – сировини, особистої гігієни працівників, дотримання необхідних режимів та параметрів технологічного процесу, відповідального відношення

співробітників до своїх обов'язків, суворого дотримання санітарних норм та правил для підприємств молочної промисловості – всі ці складові в комплексі забезпечують отримання високої якості продукції на підприємстві [47].

Для забезпечення гігієнічної надійності молочної продукції необхідно щоб процес її виробництва проводився з дотриманням певних санітарно гігієнічних вимог. Такі вимоги стосуються благоустрою території, компоновки обладнання, організації технологічного процесу виробництва продукції від приймання сировини до відправки її в торгівельну мережу. Рівень санітарного стану молочного підприємства в значній мірі залежить від благоустрою території. Проїзна частина, тротуари повинні бути заасфальтовані. Особливу увагу потрібно приділяти озелененню, оскільки воно сприяє підвищенню санітарного стану молочного підприємства та покращує зовнішній вигляд. На території потрібно підтримувати чистоту та порядок. Для сміття та відходів обладнують спеціальні майданчики. Вивозити відходи потрібно щоденно. Після вивантаження сміття смітєбаки необхідно мити та дезінфікувати. Якщо на території розміщені не каналізаційні туалети в них повинні бути шлюзи з вішалками для санітарного одягу, вода та мило і дезінфікуючі розчини.

### **1.3. Молоко – як сировина для переробної галузі**

Сире коров'яче молоко має бути отримане від здорових тварин у господарствах, надійних щодо інфекційних хвороб та за показниками якості відповідати вимогам ДСТУ 3662-97 на заготівельне молоко [7].

Натуральне молоко здорових тварин має білий або ледь жовтуватий колір. Кремовий відтінок зумовлюють каротин та ліпохроми молочного жиру. При захворюванні корів на жовтуху, піроплазмоз, поїданні деяких рослин колір молока стає надто жовтим. Мастити, туберкульоз вим'я, деякі мікроорганізми, що виробляють пігменти, а також такі рослини, як воловик, хвощ польовий зумовлюють рожевий та синюватий відтінки.

Запах молока специфічний, приємний. За несприятливих умов одержання та зберігання молоко набуває сторонніх запахів – корівника, затхлого, аміачного, силосу, рибного, запаху нафтопродуктів.

Смак молока здорових корів ледь солодкуватий. При поїданні коровами полину, цибулі, польової гірчиці воно стає гірким. Хворі на мастит і туберкульоз тварини, а також корови в кінці лактації дають солоне молоко. У результаті життєдіяльності деяких мікроорганізмів молоко може набувати мильного, гіркого смаку.

Консистенція натурального молока однорідна, без слизу, пластівців, біла й нетягуча. Молоко, розбавлене водою, відвійками, а також одержане від корів, хворих на туберкульоз і катаральне запалення вим'я, має надто рідку водянисту консистенцію. Забруднення молока мікроорганізмами, які виробляють ферменти, а також захворювання вим'я на мастит надає йому сирної консистенції.

Молоко після доїння має бути профільтроване та охолоджене. Воно повинно бути натуральним незбираним, чистим, без сторонніх, не властивих свіжому молоку присмаків і запахів.

За зовнішнім виглядом та консистенцією молоко повинно бути однорідною рідиною від білого до ясно-жовтого кольору, без осадів та згустків [7].

Не допускається змішування молока від здорових і хворих корів та заморожування молока.

У молоці не допускається вміст інгібувальних речовин (мийно-дезінфікувальних засобів, консервантів, формаліну, соди, аміаку, перекису водню, антибіотиків).

За фізико-хімічними, санітарно-гігієнічними та мікробіологічними показниками якості молоко розподіляють на чотири ґатунки ґатунки: екстра, вищий, перший, другий.

Молоко, що відповідає вимогам вищого, першого та другого ґатунків, з температурою вище 10°C, приймається за домовленістю сторін, як неохолоджене.

Молоко всіх ґатунків повинно мати густину не менше 1027 кг/м<sup>3</sup> при температурі 20°C.

Масова частка жиру та масова частка білка в молоці повинна відповідати базисним нормам, затвердженим Кабінетом Міністрів України у встановленому порядку.

Закупівельна ціна на молоко та система оплати під час його закупівлі встановлюються і регулюються відповідними нормативними документами з урахуванням встановлених базисних норм для жиру та білка [28].

Молоко являє собою ідеальне середовище для живлення мікроорганізмів. Ці мікроорганізми мають різноманітну дію. З одного боку вони можуть бути шкідливими технічно, тобто негативно впливати на технологічні процеси в молочній промисловості, а з іншого боку викликати різні захворювання (патогенні мікроорганізми). Тому молоко на молокозаводах потрібно неодмінно нагрівати перед подальшою його переробкою чи використанням як товарного молока.

Деякі мікроорганізми, наприклад, молочнокислі бактерії і плісняві грибки можуть бути корисними при виробництві молокопродуктів де їх використовують як спеціальні культури. Молоко при безпосередньому виході з вимені є бідним на мікроорганізми і лише якщо, корова має захворювання вимені, то вміст мікроорганізмів стає помітним. Через змішування з повітрям, проходження через доїльні установки, руки доярів та інші контакти кількість мікроорганізмів різко зростає.

Питне молоко 1 класу згідно з новими стандартами якості, може бути виготовлене з сирого молока, яке відповідає наступним вимогам: вміст соматичних клітин (геометрична середня) виміряний протягом 3-х місяців нижча за 4000 000/см<sup>3</sup>; точка замерзання нижча або дорівнює – 0,515°C; інгібітори не виявлені [4].

Таким чином, чим вищий вміст мікроорганізмів, тим гіршою є якість молока.

Отримання і обробка молока безпосередньо у сільськогосподарських підприємствах має велике значення, оскільки висока якість сирого молока є передумовою для виробництва високоякісних продуктів.

Під поняттям „якість сирого молока” розуміють наступні важливі властивості: вміст поживних і біологічно активних речовин; хіміко-фізичні властивості; вміст і склад мікрофлори, наприклад, частка носіїв спор, коли бактерій, психро- і теплостійких бактерій у загальній кількості мікроорганізмів; наявність чи відсутність патогенних мікроорганізмів – збудників маститів; наявність чи відсутність токсинів (отруйних речовин, що виділяються мікроорганізмами); наявність чи відсутність шкідливих речовин таких як інгібітори (антибіотики – утворені мікроорганізмами хімічні речовини, які перешкоджають розвитку чи знищують інші види мікроорганізмів, а також засоби очищення і дезінфекції) та залишки засобів боротьби з шкідливими комахами (інсектициди) і бур'янами (гербіциди); запах і смак; чистота молока [7, 20, 42].

Помилки при отриманні та обробці молока, а також при утриманні та годівлі корів можуть призвести до значних змін якості сирого молока.

Принципові вимоги до якості сирого молока визначені в стандартах. Згідно вхідного контролю молока воно поділяється на три рівні якості:

Рівень 1: збірне молоко, яке придатне для виробництва високоякісних виробів на молокозаводах;

Рівень 2: збірне молоко, яке придатне для виробництва якісних виробів на молокозаводах;

Рівень 3: збірне молоко, яке не придатне для виробництва якісних виробів на молокозаводах, а тому може використовуватися лише в певних випадках.

Сире молоко тільки тоді придатне до використання, коли воно відповідає 1-3 рівням якості.

Не придатне для використання молоко не дозволяється поставляти на молокозаводи, а молокозаводам заборонено приймати і переробляти його.

Свіжовидоєне молоко необхідно відразу ж очистити. У сучасних доїльних установках для очищення молока застосовують відповідні фільтраційні пристрої (ватні фільтри чи дрібні металеві сита). Фільтраційна тканина через загрозу інфекційного забруднення у цьому випадку не використовується [17].

Особливо важливо відразу після фільтрації проводити охолодження, адже при доїнні не вдається уникнути потрапляння у молоко мікроорганізмів. Оскільки одразу після доїння мікроорганізми знаходяться у фазі пристосування (бактерицидність молока), то при швидкому охолодженні кількість мікробів залишається низькою.

Безпосередньо після доїння молоко відвозиться із стійла, фільтрується, охолоджується до 4°C і зберігається в добре провітрюваній чистій кімнаті у резервуарі з мішалкою аж до відправки.

Збирання молока – це процес перевезення сирого (зібраного) молока від одного чи декількох молочних сільськогосподарських підприємств до молокозаводів. Воно головним чином обумовлюється видом і розміром резервуару для перевезення, або самим транспортним засобом. Збирання потрібно організувати економічно, що перш за все досягається за допомогою оптимізації перевезень.

Транспортні засоби повинні обладнуватися так, щоб захистити молоко від негативного впливу сонця, холоду чи пилу. Зазвичай використовуються спеціальні молоковози із вмонтованим обладнанням для приймання молока. Використання таких машин має наступні переваги: обов'язкове приймання сирого молока від постачальника або місця збору молока; збирання молока від багатьох постачальників протягом однієї поїздки; досягнення оптимального наповнення молочної цистерни в кожному окремому секторі, завдяки чому зменшується сильне збовтування молока та пов'язаний з цим ризик збиття жиру. Таким чином покращується якість транспортування молока.

За допомогою обладнання для збору молока, (насосного, вимірювального та обладнання для відбору проб) можуть бути проведені всі необхідні заходи під час прийому молока.

Молочні заводи завжди повинні дбати про те, щоб спеціалізовані транспортні засоби максимально (в декілька змін) були завантажені, при цьому молочні контейнери повинні бути максимально заповнені. Це означає, що маршрути пересування таких засобів не повинні залишатися постійними, а складатися в залежності від рівня виробництва молока.

Від ступеню миття та дезінфекції машин, апаратів, приладів, обладнання та приміщень залежить значним чином якість продукції.

Закон про молоко регулює отримання, обробку перед транспортуванням та транспортування сирого молока включаючи молоко найвищої якості, а також обробку та транспортування термічно обробленого молока та молокопродуктів. Також встановлюються детальні вимоги, наприклад, до самого підприємства, до поголів'я, до процесу доїння, попередньої переробки, роботи в корівнику, а також до працюючого персоналу. Для переробної промисловості та торгівлі діє крім того ряд додаткових вимог.

У законі про молочні продукти обумовлені вимоги до таких показників: вміст жиру, вміст білку, бактеріологічні властивості (кількість мікробів), вміст соматичних клітин (кількість клітин), інгібітори, температура замерзання.

Молоко, що постачається кожним виробником, вибірково перевіряється за всіма даними, при чому, необхідно перевірити певну мінімальну кількість проб. Оплата визначається в залежності від кількості молока та його якості.

Якщо протягом 3-х місяців господарство не приводить данні показники до норм, то молоко з даного господарства не може використовуватися.

Вміст мікробів є показником чистоти та дотримання норм гігієни при отриманні молока та його первинній переробці (доїння, зберігання, охолодження).

Високий рівень мікробів призводить до порчі складових частин молока (жир, білок, молочний цукор), а отже таким чином до погіршення якості

молока, появилення дефектів смаку (найпоширеніші причини зниження якості молока в Україні), до порушення технології виробництва і як результат – виробництво молочних продуктів поганої якості.

Тому молоко з вмістом мікробів понад 100 000 в 1мл не придатне до споживання людьми.

Кількість клітин у молоці є мірилом здоров'я вимені. Підвищений рівень клітин свідчить про порушення здоров'я вимені. Молоко з підвищеним вмістом соматичних клітин, також відрізняється порушенням нормального співвідношення складових частин молока. Воно вміщує менше казеїну, молочного цукру, кальцію, магнію та фосфору. Це призводить до виникнення проблем під час переробки молока на молокозаводах та тим самих впливає на якість кінцевих молочних продуктів. Крім того, дане молоко не відповідає очікуванням споживачів і не є високоякісним продуктом харчування [17].

Гігієнічний кодекс вимагає, щоб молочне обладнання, молочний посуд та його складові частини завжди були чистими та в гарному стані. Обладнання, що технічно бездоганно функціонує на таке, що відповідає всім гігієнічним вимогам є передумовою правильного доїння та підтримання вимені у належному стані, а також отримання високоякісного молока [28].

#### **1.4. Інновації у технології питного молока**

Інноваційні технології у виробництві питних видів молока, в основному, направлені на підвищення його біологічної цінності з рахунок внесення біологічно активних добавок. Молоко збагачують мінеральними речовинами, вітамінами, рослинними оліями, ненасиченими жирними кислотами, лактулозою, розчинними волокнами, фруктозою, інуліном,  $\beta$ -каротином тощо.

Однією з найпопулярніших мінеральних речовин, що використовуються для збагачення молочних напоїв, є кальцій, який сприяє роботі клітинних мембран, ферментній активності, бере участь у побудові кісткової тканини. Підвищення вмісту кальцію досягається різними способами: додаванням

сухого знежиреного молока, знежиреного молока концентрованого ультрафільтрацією або додаванням солей кальцію [20].

За кордоном виробляють фтороване молоко для запобігання дефіциту надходження фторидів в організм, що особливо важливо для дітей. Кількість фторованого молока, що необхідна дітям різного віку, визначена науковими дослідженнями і затверджена практичним досвідом [16].

Важливим є вирішення проблеми йододефіциту. Збагачують молоко додаванням розчину йодованого білка перед пастеризацією.

В Україні розроблено технологію молока стерилізованого, збагаченого фіброгамом. Це – природне дієтичне волокно, отримане із смоли акації без застосування хімічної обробки. Він добре розчиняється у воді і молоці, не має смаку і запаху. Фіброгам здійснює позитивний вплив на здоров'я людини, регулює роботу шлунку, зменшує вміст холестерину у крові, стимулює кишкову мікрофлору.

Також збагачують молоко комплексом вітамінів або полівітамінними преміксами. Премікси являють собою суміші вітамінів у співвідношенні, що відповідає потребам людини з урахуванням особливостей структури харчування. Більшість вітамінів у преміксах містяться у вигляді водорозчинних форм. Вносять премікси перед пастеризацією чи стерилізацією у вигляді розчину [16, 43].

Для підвищення вітамінної цінності молока без збільшення його калорійності, та захисту організму людини від дії несприятливих факторів навколишнього середовища, поліпшення імунологічних показників, зниження ризику серцево-судинних і онкологічних захворювань, поліпшення зору молоко збагачують  $\beta$ -каротином.

Молоко стерилізоване з бета-каротином призначене для харчування дітей віком від 1 року. Для збагачення допускається внесення олії каротинової або сухого бета-каротину. Олію каротинову або розчинений бета-каротин вносять у молоко перед гомогенізацією за допомогою дозуючого насоса або інжектора. Готовий продукт зберігають за температури 1...10 °C до 90 діб.

Пробіотики (біфідобактерії і лактобактерії), що додають у молоко, позитивно впливають на організм людини пригніченням кишкових патогенів, покращенням розщеплення лактози, зниженням холестерину в крові, зменшенням рівня канцерогенних сполук, стимулюванням імунної системи.

Пробіотики мають найбільший корисний ефект в організм людини. Завдяки високій метаболічній активності ці бактерії беруть участь у ферментативних перетвореннях, метаболізмі жирних кислот і холестерину, синтезі незамінних амінокислот і вітамінів, засвоєнні вітаміну D, кальцію, заліза, мають істотну протиалергічну дію, поліпшують репаративні процеси в кишечнику, забезпечують виведення з організму кінцевих токсичних продуктів обміну речовин.

На жаль, продукти, що містять біфідобактерії, споживаються населенням у недостатній кількості. Біфідобактерії сприяють відновленню нормальної мікрофлори організму, мають багатофакторну регулювальну і стимулювальну дію, вони є джерелом незамінних амінокислот, у тому числі триптофану, знижують рівень холестерину в крові, мають антиканцерогенну і антимуутагенну активність [45].

Розширюється випуск питних видів молока, технологія яких передбачає ультрависокотемпературну обробку, що у поєднанні з герметичним фасуванням гарантує подовжені терміни придатності до споживання таких продуктів як суперпастеризоване молоко і молоко тривалого зберігання (Т-молока). Такі види продукції зберігаються від 30 до 90 діб при температурі від 1 до 20 °С.

Продукт, який може зберігатися тривалий період часу без псування і необхідності охолодження, має ряд переваг як для виробника, так і для торгівлі і споживача [21]. Автори статті наголошують, що молоко, яке піддається термообробці, повинне бути високої якості. Особливо важливо, щоб білки у сирому молоці були термостійкими.

Винахід може бути використаний для виготовлення заміників незбираного молока і продуктів його переробки із сої. Відомі способи

приготування соєвого молока, які засновані на застосуванні теплової та ультразвукової енергії.

Деякою альтернативою коров'ячому молоку може виступати соєве. Розроблений спосіб виготовлення соєвого молока, в якому шляхом підбору оптимальних технологічних параметрів попередньої підготовки соєвих бобів, їх розмелювання та варіння забезпечується підвищення якості готового продукту і зниження його собівартості за рахунок зменшення енерговитрат.

Процес виготовлення соєвого молока передбачає попереднє замочування у воді соєвих бобів, розмелювання змішаних з водою соєвих бобів та їх варіння [34].

Відомий спосіб обробки молока іонами срібла, який включає обробку, розлив в тару, згідно корисної моделі, полягає в пропусканні постійного електричного струму через занурені в молоко електроди, при цьому срібний електрод (анод), розчиняючись, насичує молоко іонами срібла.

Через електрод пускають стабілізаційний струм. Срібло блокує бактеріальні ферменти, внаслідок чого бактерія гине. Ефект знищення бактерій іонами срібла дуже високий.

Обробка молока іонами срібла дозволяє отримати молоко за показником загального бактеріального обсіменіння в 50-100 разів краще, ніж пастеризоване.

Встановлено, що запропонований режим обробки молока, обраний із умов, що забезпечують максимальне зниження показника загального мікробного обсіменіння та наявності патогенної мікрофлори і збереження первинних біологічних властивостей молока. Це значно підвищує його харчову цінність у порівнянні з молоком, яке було оброблене традиційними способами та збільшує терміни збереження до 5 діб [38].

Спосіб виготовлення пастеризованого молока продовженого терміну зберігання, котрий передбачає очищення, охолодження, нормалізацію вихідного молока, пастеризацію, охолодження та фасування пастеризованого молока. Спочатку піддають двократній обробці в вакуумі вихідне молоко,

шляхом розпилення його у вільний об'єм послідовно розташованих вакуумних камер, а потім після пастеризації піддають двократній обробці в вакуумі.

Таким чином, вихідне молоко не піддається сильному механічному впливу, який має місце у клапанних гомогенізаторах, в нього не додаються хімічні реагенти – консерванти. Воно не піддається високотемпературній термообробці, а внаслідок багаторазового м'якого впливу вакуумної обробки і розпилення у вільному об'ємі вакуумних камер, пастеризоване молоко зберігає всі природні якості, є біологічно активним і може зберігатися при кімнатній температурі до 10 діб [33].

Отже, в наш час постійно збільшується кількість і удосконалюються способи покращення структурно-механічних показників, а також підвищення виходу продукції із одиниці сировини, зокрема питних видів молока.

Сучасні тенденції вдосконалення асортименту питного молока вимагають від харчової промисловості України орієнтуватися на створення продукції з підвищеними біологічними властивостями та збалансованої за харчовою цінністю.

## РОЗДІЛ 2

### МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 2.1. Загальна характеристика підприємства

ТОВ «Лубенський молочний завод» належить до когорти найпотужніших підприємств харчової промисловості Полтавщини, Розташований завод у Лубни. Збудований завод у 1937 році. У той час асортимент продукції був невеликий.

Зараз щодоби підприємство виробляє близько 100 т незбираномолочної продукції, виготовляє понад 250 видів молочних продуктів, які повністю відповідають основним концептуальним принципам торгової марки «Гармонія». На підприємстві роблять акцент на натуральність, смак і якість, яка відповідає вимогам ДСТУ ISO 9001:2009 і системі управління безпечністю харчових продуктів згідно з вимогами ДСТУ ISO 22000:2007.

Нове життя підприємства розпочалося у 1993 році, коли був зведений новий корпус заводу. 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 безпечністю харчових продуктів, що відповідають вимогам стандарту ДСТУ ISO 9001:2009 та Національного стандарту ДСТУ 22000:2007.

Генеральний директор Володимир Дорош вдало керує підприємством, з його сучасними поглядами на ведення бізнесу молокозавод активно розвивається. Щороку на технічне переобладнання заводу витрачають до 60 % прибутку. Підприємство нарощує нові потужності, відкриває нові підрозділи. Підприємством проводять 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 ISO 9001-2001. В лютому 2004 році успішно пройшла її сертифікація і кожного року завод підтверджує її дієвість.

Основною метою діяльності молочного 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.

Натуральність – це показник, на який роблять ставку під час виробництва – технологи дбають, щоб продукція виготовлялась із молока коров'ячого з додаванням натуральних і корисних інгредієнтів, не містила штучних компонентів (модифікованого крохмалю, синтетичних барвників, консервантів, рослинних транс-жирів та ін.).

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».

Продукції заводу характерний бездоганний смак, адже все добірне і зроблене з великою повагою до людей та любов'ю до своєї роботи.

ТОВ «Лубенський молочний завод» регулярно досягає нових звершень на регіональних, всеукраїнських та міжнародних спеціалізованих виставках своїх виробів [25].

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, системи та розмір заробітної плати працівників, проводить виплати вчасно, нарощує нові потужності, відкриває нові підрозділи, із радістю зустрічає гостей під час екскурсій.

Особливо дбають на підприємстві про зниження впливу на довкілля, мають встановлені споруди для очищення стічної води молокозаводу. Це споруди механічної очистки – відстійник промислових та зливових стоків та споруди фізико-механічної очистки для очищення стічної води.

Згідно дозволу на спеціальне водокористування джерелами водопостачання завод має:

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

Технічний стан водозабору поверхневої води та водопровідної мережі задовільний. Згідно із звітом кількість використаної води не перевищує ліміт використання води. 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.

З метою економії та раціонального використання свіжої води на підприємстві функціонує система зворотного водопостачання. Система зворотного водопостачання складається з системи гідрозоловидалення, циркуляційної системи, системи теплопостачання міста.

Автотранспорт підприємства миється на території транспортної дільниці, яка обладнана оборотною системою водопостачання. На мийці встановлений нафтовловлювач, після якого вода насосом повертається в цикл мийки.

Земельну ділянку, на якій воно розташоване, підприємство використовує за цільовим призначенням. Проте відмічалось неодноразово забруднення земель будівельними та побутовими відходами, неприйняття мір по боротьбі з бур'янами.

На території молочного заводу та прилеглий до нього проростає близько 100 дерев та 50 чагарників. На території підприємства проведено благоустрій, вона знаходиться у 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 виробничі лабораторії забезпечені в достатній кількості.

Стан охорони праці та техніки безпеки на підприємстві перебуває під постійним контролем. Розроблені та затверджені протиаварійні заходи, а також план ліквідації наслідків можливих аварій на водопровідних та каналізаційних мережах.

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

Сировинна зона молокопереробного підприємства знаходиться переважно у Полтавській області. Постійними постачальниками молока є ТОВ «Агрофірма «Оржицька», ТОВ «Корсунівське» та інші.

На Лубенському молокопереробному заводі випускається більше 250 найменувань продукції, серед них:

- ✓ молоко пастеризоване, пряжене;
- ✓ кисломолочні продукти: кефір, ряжанка, сметана, йогурти та ін.;

- ✓ функціональні продукти профілактичного призначення;
- ✓ кисломолочний сир та вироби з нього: солодкі сирки, десерти, сиркові маси;
- ✓ масло вершкове;
- ✓ морозиво;
- ✓ напівфабрикати;
- ✓ кондитерські вироби.

Реалізація продукції здійснюється через торгівельну мережу міста та області. У Лубнах продукція підприємства розповсюджується у магазинах.

## 2.2. Методика досліджень

Метою роботи був аналіз технології виробництва питних видів молока в умовах переробного підприємства ТОВ «Лубенський молочний завод».

Для досягнення поставленої мети було вирішено наступні завдання:

- провести огляд літературних джерел за тематикою кваліфікаційної роботи;
- зробити аналіз функціонування підприємства;
- проаналізувати якість молока-сировини;
- вивчити технологію виробництва питного молока від заготівлі сировини до реалізації готової продукції та визначити контрольні критичні точки;
- оцінити якість готової продукції за органолептичними, фізико-хімічними і мікробіологічними показниками;
- розрахувати економічну ефективність виробництва;
- зробити відповідні висновки та на їх основі надати пропозиції виробництву.

Об'єкт дослідження – молоко-сировина, молоко пастеризоване.

Предмет дослідження – технологія питних видів молока.

В процесі виконання роботи використовували нормативно-технічну документацію вищеназваного підприємства.

Для виконання поставлених завдань треба вивчити асортимент продукції, проаналізувати сировинну базу і якість молочної сировини та проаналізувати технологію виробництва молочних продуктів заданого асортименту. В процесі виконання поставлених завдань необхідно провести відповідні продуктові розрахунки по видах продукції вибраного асортименту, описати обладнання технологічних ліній, мікробіологічний і технохімічний контроль в різних критичних точках технологічних карт і показати апаратурно-технологічні схеми виробництва молочних продуктів.

Виконання роботи вимагає проведення аналітичних досліджень по інноваційним розробках у технології питного молока, компонентному складу, вивчення впливу різних технологічних факторів на якість готового продукту, його органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні показники.

На підставі проведених досліджень зробити відповідні висновки і пропозиції виробництву.

Методи дослідження: аналітичні (огляд літературних джерел за темою досліджень), фізико-хімічні (оцінка якості хімічних та фізичних властивостей і показників молока), бактеріологічні (оцінка мікробіологічного забруднення молока), інструментальні (дослідження молока за допомогою аналізатора «ЕКОМІLK»), економічні (розрахунок економічної ефективності переробки молока), математичні (обробка числових масивів даних), метод спостереження.

Якісні показники молока визначали згідно з вимогами ДСТУ 3662-97 «Молоко коров'яче незбиране. Вимоги при закупівлі» [7]. Проби молока для дослідження відбирали згідно з вимогами ДСТУ ISO 707:2002 «Молоко та молочні продукти. Настанови з відбирання проб» [13].

Основні показники хімічного складу молока визначали у лабораторії підприємства за загальноприйнятими методиками:

- вміст жиру кислотним методом Гербера за ДСТУ ISO 11870:2007 «Молоко і молочні продукти. Визначення масової частки жиру. Загальні рекомендації щодо використання методів із застосуванням жиромірів» [11] та ДСТУ ISO 488: 2007 «Молоко. Визначення масової частки жиру. Жироміри Гербера» [12].

- вміст білка – методом формольного титрування [18],

- вміст сухих речовин – розрахунковим методом [18].

Загальне бактеріальне обсіменіння молока визначали за ДСТУ IDF 100B:2003 «Молоко і молочні продукти. Визначення кількості мікроорганізмів. Метод підрахування колоній за температури 30 °C» [3, 10],

- кількість соматичних клітин – за використання віскозиметра АВМ-1-02.

Кислотність молока-сировини визначали титровану у °Т [3, 18].

Густину визначали за ДСТУ 6082:2009 «Молоко та молочні продукти. Метод визначення густини» [8].

Крім того дослідження молока-сировини проводили за допомогою ультразвукового аналізатора «Екоміlk». Визначали густину, вмісту жиру, білку, СЗМЗ, % доданої води (наявність фальсифікації) [9].

Аналіз даних якості молока-сировини та його хімічний склад проводили за кожним другим місяцем кожної пори року, визначали середні величини ознак з їх статистичними похибками.

Якість готового продукту визначали за органолептичними показниками: смак, консистенція, колір; фізико-хімічними показниками: вміст жиру, білка, СЗМЗ, сахарози, наявність пероксидази, титрована кислотність та мікробіологічними показниками [4].

## РОЗДІЛ 3

## РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

## 3.1. Схема переробки сировини

Добовий асортимент питного молока та схему переробки сировини, що надходить на підприємство наведено нижче:

1. Молоко пастеризоване 2,5 %.
2. Молоко пастеризоване 3,2 %.
3. Ряжанка 4 %.
4. Кефір 2,5 %.
5. Сметана 16 %.
6. Сметана 21 %.



Рис. 1. Направлення переробки молока на заводі відповідно до добового асортименту

### 3.2. Оцінка якості сировини

Лабораторія підприємства ТОВ «Лубенський молочний завод» здійснює вхідний контроль молока для запобігання потрапляння у виробництво сировини, яка не відповідає вимогам діючого стандарту. Хімічний склад заготівельного молока наведено у табл. 3.1.

Таблиця 3.1

#### Хімічний склад заготівельного молока за 2021 рік

Місяці року	Масова частка жиру, %	Масова частка білка, %	Вміст сухої речовини, %	Вміст лактози, %
Січень	3,61	3,00	11,90	4,28
Лютий	3,70	3,00	11,91	4,28
Березень	3,52	3,00	11,80	4,25
Квітень	3,50	3,00	11,80	4,20
Травень	3,51	3,00	11,72	4,22
Червень	3,45	3,00	11,38	4,23
Липень	3,41	2,90	11,57	4,18
Серпень	3,40	2,90	11,87	4,20
Вересень	3,65	2,90	11,90	4,25
Жовтень	3,50	3,00	11,85	4,24
Листопад	3,55	3,00	11,74	4,24
Грудень	3,60	3,00	11,88	4,26
В середньому	3,53±0,02	3,00±0,01	11,78±0,03	4,24±0,01

Дані таблиці свідчать, що протягом року відбувалися зміни якісних показників хімічного складу заготівельного молока. В середньому вміст жиру в закупленому молоці становив 3,57 %, білка – 3,00 %, лактози – 4,24 %, сухої речовини – 11,78 %. За показником вмісту сухої речовини, молоко, яке надходило на переробку, майже у всі місяці року відповідало вимогам вищого гатунку ДСТУ 3662-97.

Коливання вмісту сухої речовини у молоці перебувають у прямій залежності від вмісту жиру і білка.

Вміст жиру у молоці, яке надійшло на дослідження, коливався в межах від 3,40 % до 3,70 %, залежно від сезону. У динаміці протягом року вміст жиру в молоці зростав у осінні і зимові місяці та знижувався у літній період. Порівняння отриманих результатів вмісту жиру в заготівельному молоці з базисною жирністю молока в Україні показує, що в цілому отримані дані відповідають величині встановленої базисної жирності (3,4 %).

Вміст білка в молоці-сировині був майже незмінним протягом року і становив 2,90-3,00 %, що знаходиться на межі базисного вмісту білка в Україні.

Лактоза або молочний цукор, яка є найбільш стабільним компонентом у молоці, коливалася у досить вузьких межах 4,18-4,28 %.

Жир та білок молока перебувають в прямій залежності від кормової бази корів. В літній період в раціоні худоби значно більше зеленої маси, соковитість зелені сприяє збільшенню молока кількісно, але знижує якісні показники. Продукція, виготовлена з «літнього» молока відрізняється жовтішим кольором, це зумовлено наявністю у зеленій масі великої кількості  $\beta$ -каротину.

Прослідковується пряма залежність жиру в молоці від періоду лактації корів. У перші тижні лактації вміст жиру показує, чи достатньо енергії отримує тварина. Зазвичай вміст жиру дуже різко знижується з 1 по 4 тижень лактації, потім ще трохи знижується до 10 тижнів. Після цього показник жиру починає плавно підвищуватися, і це триває до самого запуску, що свідчить про те, що тварина починає заповнювати жирові резерви.

В прямій залежності від хімічного складу перебуває і густина молока. Вона знижується при підвищенні жиру та підвищується при збільшенні солей, білку та лактози. В зимовий період кількість надоїв суттєво знижується, але молоко стає «густішим», тобто всі показники значно вищі.

Особлива увага під час приймання сировини на молокопереробне підприємство приділяється санітарно-гігієнічним показникам молока

(табл. 3.2). Ці показники характеризують, в першу чергу, стан здоров'я тварин, а також умови отримання і первинної обробки молока-сировини в умовах господарства.

Таблиця 3.2

**Санітарно-гігієнічні показники заготівельного молока за 2021 рік**

Місяці року	Загальне бактеріальне обсіменіння, тис. КУО/см <sup>3</sup>	Кількість соматичних клітин, тис. КУО/см <sup>3</sup>
Січень	280	322
Лютий	292	380
Березень	306	448
Квітень	280	340
Травень	260	336
Червень	312	423
Липень	340	440
Серпень	310	429
Вересень	440	516
Жовтень	364	475
Листопад	290	398
Грудень	296	410
В середньому	314,17±41,94	409,75±35,41

Значення кількості колонієутворюючих одиниць в 1 см<sup>3</sup> молока-сировини перебувало за санітарно-гігієнічними показниками на межі вищого і першого гатунків.

Отже, якісні показники молока-сировини відрізняються зі зміною сезонів та знаходяться в прямій залежності від стану корови, періоду лактації, кормової бази. Технологи та лаборанти молокопереробного підприємства повинні постійно контролювати якісні показники молока-сировини на предмет фальсифікації, невідповідності гатунку.

### 3.3. Вимоги нормативно-технічної документації до продукції

Вироблене на ТОВ «Лубенський молочний завод» молоко пастеризоване жирністю 2,5 % відповідає вимогам ДСТУ 2661:2010 «Молоко коров'яче питне. Технічні умови» [26]. Органолептичні показники готового продукту відповідають вимогам (табл. 3.3), фізико-хімічні показники – вимогам (табл. 3.4), мікробіологічні показники – вимогам (табл. 3.5).

Таблиця 3.3

#### Органолептичні властивості молока

Показник	Норма
Зовнішній вигляд, консистенція	Однорідна рідина без ознак осаду
Смак та запах	Чисті, без сторонніх присмаків та запахів
Колір	Білий зі злегка жовтуватим відтінком

Таблиця 3.4

#### Значення фізико-хімічних показників молока

Показники	Норма
Масова частка жиру, %, не менше	2,5-3,2
Кислотність, °Т, не більше	21
Густина, г/см <sup>3</sup> не менше	1,027
Температура при випуску з підприємства, °С, не вище	8
Фосфатаза	Відсутня

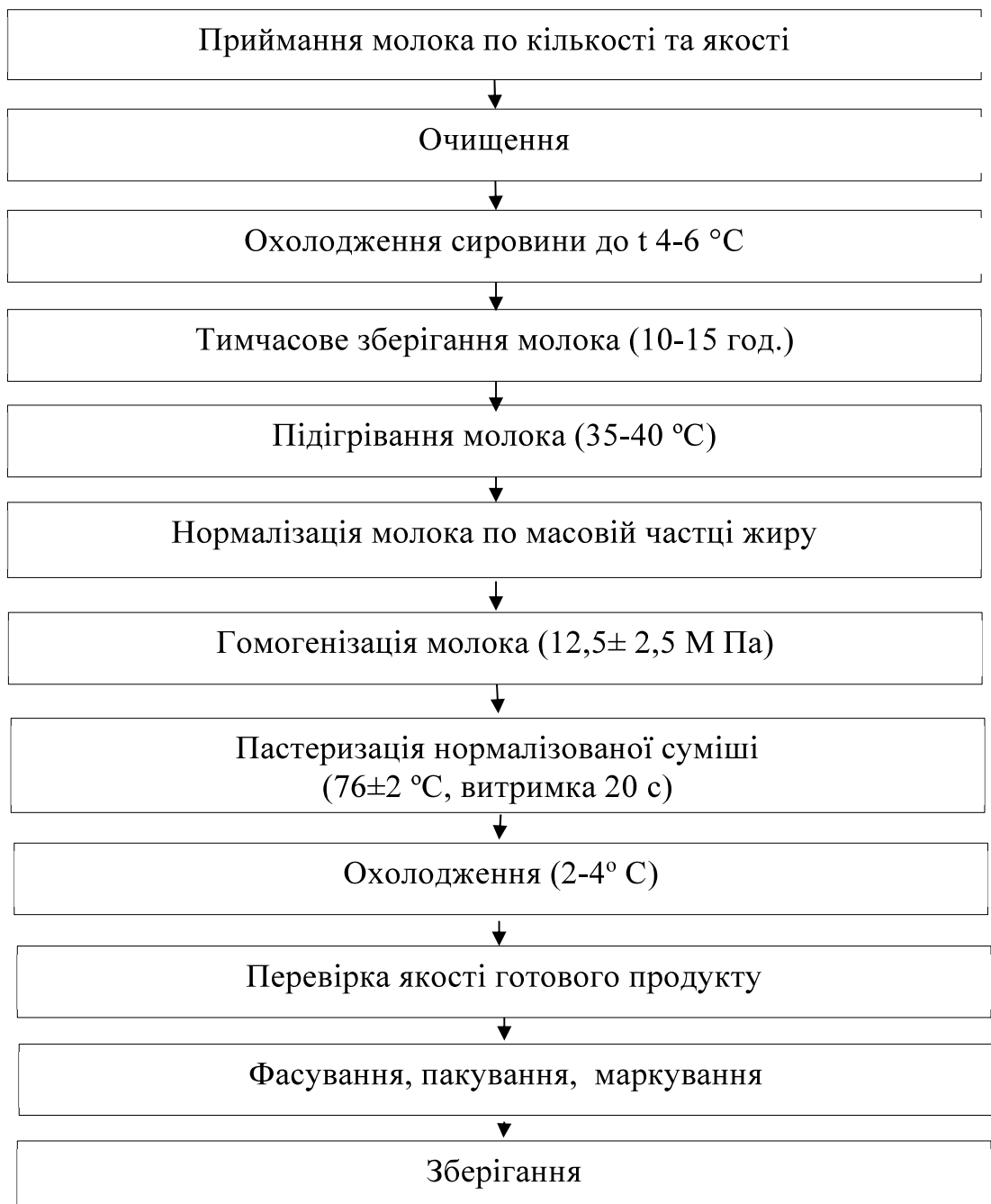
Таблиця 3.5

#### Мікробіологічні показники молока

Показник	Норма
КМАФАМ в 1,0 см <sup>3</sup> продукту, КУО, не більше	1×10 <sup>5</sup>
БГКП (коліформи) в 0,1 см <sup>3</sup>	Не дозволено
Патогенні мікроорганізми в 25 см <sup>3</sup> продукту, зокрема <i>Salmonella</i> , <i>L. Monocytogenes</i>	Не дозволено
<i>Staphylococcus aureus</i> в 1,0 см <sup>3</sup> продукту	Не дозволено

### 3.4. Технологічні схеми виробництва молока питного

Після оцінки якості, приймання і тимчасового зберігання молоко на підприємстві направляється на переробку. Принципова технологічна схема виробництва пастеризованого молока жирністю 2,5 % та 3,2 % включає операції:



### 3.5. Організація технохімічного та мікробіологічного контролю на підприємстві

З метою оперативного контролю якості сировини, напівфабрикатів і готової продукції організована виробнича лабораторія. Функції виробничої лабораторії:

- контроль якості технологічних процесів обробки сировини;
- контроль якості готової продукції, упаковки, маркування, порядку та випуску продукції з підприємства;
- спостереження за режимами та якістю миття, дезінфекції посуду, апаратури та обладнання;
- контроль якості реактивів, дезінфікуючих та миючих засобів;
- постійний контроль витрат і втрат сировини [46].

Лабораторія даного підприємства пройшла акредитацію та має ліцензію та дозвіл проводити дослідження. Дослідження, які виконуються в лабораторії, проводяться з стандартизованими методиками відповідно до діючих стандартів, інструкцій з мікробіологічного і технохімічного контролю.

Технохімічний контроль розпочинається з перевірки якості кожної партії, яка надходить. Якість сировини контролюється як в момент надходження, так у процесі його зберігання.

Схема контролю за технохімічними показниками наведена у таблиці 3.6.

*Таблиця 3.6*

#### Схема технохімічного контролю виробництва молока

Показник, що контролюється	Періодичність контролю	Відбір проб	Методи контролю, вимірювальні прилади
1	2	3	4
Запах, смак, колір, консистенція	Щоденно	З кожної транспортної ємкості	Органолептичний за ГОСТ 13264-88

## Продовження таблиці 3.6

1	2	3	4
Температура, °С	-II-	В кожному відсіку цистерни; в 2-3 флягах кожної партії, в сумнівних випадках в 100% фляг	Термометр рідинний або ТС-101 за ГОСТ 26754-85
Кислотність, °Т	-II-	Із кожного відсіку цистерни, точкова проба	Титрометричний за ГОСТ 3624-67
pH	-II-	3 партії фляг в пробі для аналізу, що виділена з об'єднаної проби	Той же самий
Густина, кг/м <sup>3</sup>	Не рідше 1 разу в декаду	Із кожного відсіку цистерни, партії фляг в пробі для аналізу, що виділена з об'єднаної проби	Ареометричний за ГОСТ 3625-84
Визначення чистоти за еталоном	Те ж саме	Те ж саме	Фільтрування молока, порівняння фільтра з еталоном за ГОСТ 8218-56
Масова частка білка, %	Не рідше 1 разу в декаду	Із кожного відсіку цистерни або партії фляг в пробі для аналізу, що виділена з об'єднаної проби	За ГОСТ 25179-82
Масова частка жиру, %	Кожна партія	Те ж саме	Кислотний за ГОСТ 5867-69
Ефективність термічної обробки	Щоденно у випадку пастеризованого молока	-II-	За фосфатазною пробую ГОСТ 3623-73
Термостійкість	При необхідності в кожній партії	-II-	Алкогольна проба за ГОСТ 25228-82

## Продовження таблиці 3.6

Натуральність	При підозрі на фальсифікацію в кожній партії	-II-	Проведення стійлової проби. Визначення точки замерзання. Рефрактометричний
Термостійкість	При необхідності в кожній партії	-II-	Алкогольна проба за ГОСТ 25228-82
Натуральність	При підозрі на фальсифікацію в кожній партії	-II-	Проведення стійлової проби. Визначення точки замерзання. Рефрактометричний
Наявність:			
перекису водню	Те ж саме	-II-	За ГОСТ 24067-80
соди	-II-	-II-	За ГОСТ 24065-80
аміаку	-II-	-II-	За ГОСТ 24066-80
ртуті	У відповідності із затвердженою інструкцією	Із кожного відсіку цистерни або партії фляг в пробі для аналізу, що виділена об'єднаної проби	За ГОСТ 26947-86
заліза			За ГОСТ 26928-86
миш'яку			За ГОСТ 26930-86
міді			За ГОСТ 26931-86
свинцю			За ГОСТ 26932-86
кадмію			За ГОСТ 26933-86
цинку			За ГОСТ 26934-86
олова			За ГОСТ 26935-86
афлатоксинів			За затвердженою методикою
МАФАНМ КУО/см <sup>3</sup>			1 раз на 10 днів

Мікробіологічний контроль покликаний забезпечувати випуск молочним підприємством продукції високої якості. Він забезпечує виробництво чистого молока в гігієнічному відношенні, забезпечує своєчасне виявлення бактеріального забруднення продукту, допомагає з'ясувати його причини та джерела.

Під час контролю якості сировини основні контрольовані показники: його загальне бактеріальне забруднення та вміст бактерій групи кишкової палички.

Як правило, мікробіологічний контроль складається з двох ланок – санітарно-гігієнічного контролю процесу виробництва та контролю готової продукції. Порядок проведення мікробіологічних досліджень визначається відповідними схемами (табл. 3.7).

Таблиця 3.7

**Мікробіологічний контроль під час виробництва пастеризованого  
молока**

Досліджу- ваний об'єкт	Назва аналізу	Звідки беруть пробу	Періодичність контролю	Розведення
1	2	3	4	5
Молоко сире	Редуктазна проба Сичужно-бродильна проба Бродильна проба Наявність маслянокислих бактерій БГКП Інгібуючі речовини	Середня проба від молока кожного постачальника	Один раз в декаду	0;1 II-VI
Молоко до пастери- зації	Загальна кількість бактерій Бактерії групи кишкових паличок	3 зрівнювального бачка	Не рідше 1 раз у місяць	II-VI

## Продовження таблиці 3.7

1	2	3	4	5
Молоко після пастеризації	Загальна кількість бактерій	З крану на виході з секції охолодження	Не рідше 1 раз у місяць (одночасно з дослідженням сирого молока)	II-VI
	Бактерії групи кишкових паличок  Перевірка термографом	З крану на виході з секції охолодження  З усіх працюючих пастеризаційних установок	1 раз у 10 днів  Щоденно	
Пастеризоване молоко	Загальна кількість бактерій Бактерії групи кишкових паличок	Із танків в момент їх розливу	Раз на місяць	I; II; III
Молоко (готова продукція) фасоване	Бактерії групи кишкових паличок	Із танків в момент їх розливу	Раз на місяць	I; II; III
Пергамент, плівка, пакувальні матеріали	Загальна кількість бактерій Бактерії групи кишкових паличок	Із кожної партії	2-4 рази на рік	Площа 100 см <sup>2</sup>
Труби, резервуари	Загальна кількість бактерій Бактерії групи кишкових паличок			Не менше I разу на декаду
Повітря	Загальна кількість бактерій	З виробничих приміщень		Раз на місяць

### 3.6. Продуктовий розрахунок

Розрахунок виробництва молочних продуктів заснований на матеріальному балансі і виконується з урахуванням гранично допустимих виробничих втрат згідно діючих наказів. Режим роботи виробничих цехів наведені в таблиці 3.8.

Таблиця 3.8

#### Режим роботи підприємства і виробничих цехів

Назва підприємства, цехів	Кількість робочих годин за рік	Кількість змін за добу
Молочний комбінат	4800	2
Цех незбираномолочної продукції	4800	2

Відповідно до діючих наказів проводимо розрахунок виробництва молочних продуктів добового асортименту заснований з урахуванням гранично допустимих виробничих втрат.

Плануємо провести розподіл сировини відповідно до складеного асортименту (табл. 3.9). Добовий асортимент включає молоко пастеризоване 2,5 % і молоко пастеризоване 3,2 %.

Таблиця 3.9

#### Розподіл сировини згідно асортименту

Найменування продукту	Кількість сировини, %	Кількість сировини, кг	
		за зміну	за добу
Молоко пастеризоване 2,5 %	40	10000	20000
Молоко пастеризоване 3,2 %	60	15000	30000

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 в таблиці 3.10.

### 3.10. Фізико-хімічні показники сировини, напівфабрикатів, готової продукції та норми витрат і втрат сировини

Найменування сировини, напівфабрикатів, готової продукції	Масова частка жиру, %	Масова частка вологи, %	Норма витрат, кг/т	Нормативні втрати, %	Документ, з якого взяті дані
<b>Сировина :</b> Молоко незбиране	3,7				фактично
<b>Напівфабрикати:</b>					
1. Нормалізоване молоко 3,2 %	3,2			0,4	Наказ № 553
2. Нормалізоване молоко 2,5 %	2,5			0,4	
3. Вершки від нормалізації	15,78			0,38	
<b>Готова продукція:</b>					
1. Молоко пастеризоване 3,2 %	3,2	6,0	1009,8		Наказ № 1025
2. Молоко пастеризоване 2,5 %	2,5	25,0	1009,8		
3. Сметана 15 %	15	4,0	1006,9		

#### Розрахунок молока пастеризованого 3,2 %

Розраховуємо масу вершків, отриманих при нормалізації, за формулою:

$$M_v = \frac{M_m \cdot (J_m - J_{н.м.}) \cdot 100 - B}{J_v - J_{н.м.}} \cdot 100, \text{ де}$$

$M_v$  – маса вершків, отриманих при нормалізації кг;

$M_m$  – маса незбираного молока для виробництва молока пастеризованого 3,2 %, кг;

$J_v$  – жирність вершків, отриманих при сепаруванні, %;

$J_m$  – вміст жиру у незбираному молоці, %;

$J_{н.м.}$  – вміст жиру в нормалізованому молоці, %;

$B$  – нормативні втрати вершків під час нормалізації, % (0,38 %) – згідно наказу № 553.

$$M_v = \frac{15000 \cdot (3,7 - 3,2) \cdot 100 - 0,38}{21,05 - 3,2} \cdot 100 = 418,57 \text{ кг}$$

Розраховуємо масу нормалізованого молока, отриманого при нормалізації, за формулою:

$$M_{н.м.} = (M_m - M_v) \cdot \frac{100 - B'}{100}, \text{ де}$$

$M_{н.м.}$  – маса нормалізованого молока, кг;

$M_{м}$  – маса незбираного молока для виробництва молока пастеризованого, кг;

$M_{в}$  – маса вершків, отриманих при нормалізації, кг;

$B'$  – нормативні втрати молока під час нормалізації, % (0,4 %) – згідно наказу № 553.

$$M_{зб.м.} = (15000 - 418,57) \cdot \frac{100 - 0,4}{100} = 14523,10 \text{ кг.}$$

Розрахуємо масу готового продукту молока пастеризованого 3,2 % за

формулою:

$$M_{г.пр.} = \frac{M_{н.м.} \cdot 1000}{H_{в}}, \text{ де}$$

$M_{г.пр.}$  – маса молока пастеризованого 3,2 %, фасованого в пакети з полімерної плівки, місткістю 1 л, кг;

$H_{в}$  – нормативні витрати сировини при фасуванні, кг/т.

$$M_{г.пр.} = \frac{14523,10 \cdot 1000}{1009,8} = 14382,16$$

### **Розрахунок молока пастеризованого 2,5 %**

Розраховуємо масу вершків, отриманих при нормалізації, за формулою:

$$M_{в} = \frac{M_{м} \cdot (Ж_{м} - Ж_{н.м.}) \cdot 100 - B}{Ж_{в} - Ж_{н.м.}} \cdot \frac{100 - B}{100}, \text{ де}$$

$M_{в}$  – маса вершків, отриманих при нормалізації, кг;

$M_{м}$  – маса незбираного молока для виробництва молока пастеризованого 2,5 %, кг;

$Ж_{в}$  – жирність вершків, отриманих при сепаруванні, %;

$Ж_{м}$  – вміст жиру у незбираному молоці, %;

$Ж_{н.м.}$  – вміст жиру в нормалізованому молоці, %;

$B$  – нормативні втрати вершків під час нормалізації, % (0,38 %) – згідно наказу № 553.

$$M_{в} = \frac{10000 \cdot (3,7 - 2,5) \cdot 100 - 0,38}{21,05 - 2,5} \cdot \frac{100 - 0,38}{100} = 644,44 \text{ кг}$$

Розраховуємо масу нормалізованого молока, отриманого при нормалізації, за формулою:

$$M_{н.м.} = (M_{м} - M_{в}) \cdot \frac{100 - B'}{100}, \text{ де}$$

$M_{н.м.}$  – маса нормалізованого молока, кг;

$M_m$  – маса незбираного молока для виробництва молока пастеризованого, кг;

$M_v$  – маса вершків, отриманих при нормалізації, кг;

$B'$  – нормативні втрати молока під час нормалізації, % (0,4 %) – згідно наказу № 553.

$$M_{зб.м.} = (10000 - 644,44) \cdot \frac{100 - 0,4}{100} = 9318,14 \text{ кг.}$$

Розрахуємо масу готового продукту молока пастеризованого 2,5 % за формулою:

$$M_{г.пр.} = \frac{M_{н.м.} \cdot 1000}{H_v}, \text{ де}$$

$M_{г.пр.}$  – маса молока пастеризованого 2,5 %, фасованого в пакети з полімерної плівки, місткістю 1 л, кг;

$H_v$  – нормативні витрати сировини при фасуванні, кг/т.

$$M_{г.пр.} = \frac{9318,14 \cdot 1000}{1009,8} = 9227,71$$

### Розрахунок сметани 15 %

Розраховуємо масу вершків, отриманих при нормалізації молока на виробництво двох видів пастеризованого молока, за формулою:

$$M_v = M_{v_1} + M_{v_2}, \text{ де}$$

$M_{v_1}$  – маса вершків, отриманих при нормалізації молока на виробництво пастеризованого молока 3,2 %, кг;

$M_{v_2}$  – маса вершків, отриманих при нормалізації молока на виробництво пастеризованого молока 2,5 %, кг;

$M_v$  – маса вершків, які направляються на виробництво сметани 15 %, кг;

$$M_v = 418,57 + 644,44 = 1063,01 \text{ кг}$$

Масу закваски, розраховуємо за формулою:

$$M_{закв} = \frac{M_v \cdot a}{100}, \text{ де}$$

$M_{закв}$  – маса закваски, яку необхідно внести у вершки, кг;

$M_v$  – маса вершків, кг;

$a$  – кількість внесеної закваски у %, (5 %).

$$M_{закв} = \frac{1063,01 \cdot 5}{100} = 53,15 \text{ кг.}$$

Розраховуємо масу заквашених вершків за формулою:

$$M_{закв.в.} = M_{в_1} + M_{закв.}, \text{ де}$$

$M_{в}$  – маса вершків, направлених на виробництво сметани 20 %, кг;

$M_{закв.}$  – маса закваски, кг;

$M_{закв. В.}$  – маса заквашених вершків, кг;

$$M_{закв.в.} = 1063,01 + 53,15 = 1116,16$$

Розрахуємо масу готового продукту сметани 15 %, фасованої в пакети з полімерної плівки, місткістю 500 г, за формулою:

$$M_{г.пр.} = \frac{M_{н.м.} \cdot 1000}{H_{в}}, \text{ де}$$

$M_{г.пр.}$  – маса сметани 15 %, фасованого в пакети з полімерної плівки, місткістю 500 г, кг;

$H_{в}$  – нормативні витрати сировини при фасуванні, кг/т.

$$M_{г.пр.} = \frac{1116,16 \cdot 1000}{1009,6} = 1105,55$$

Результати продуктового розрахунку наведені в таблиці 3.11.

### 3.11. результати продуктового розрахунку

Назва сировини, напівфабрикатів, готової продукції	Маса, кг	
	за зміну	за добу
1. Сировина		
Молоко незбиране, всього	25000	50000
2. Напівфабрикати:		
Нормалізоване молоко 3,2 %	14523,10	29046,2
Нормалізоване молоко 2,5 %	9318,14	18636,28
Вершки від нормалізації 15,78 %	1063,01	2126,02
3. Готова продукція:		
Молоко пастеризоване 3,2 %	14382,16	28766,32
Молоко пастеризоване 2,5%	9227,71	18455,42
Сметана 15 %	1105,55	2211,10

### 3.7. Опис технологічного обладнання

В умовах ТОВ «Лубенський молочний завод» відповідно до ДСТУ 3662-97 заготівельне молоко приймають за чотирма гатунками: екстра, вищий, перший і другий. Кожен гатунки молока приймається на окремому комплекті обладнання (табл. 3.12) і зберігається в окремій ємності.

Таблиця 3.12

#### Комплект обладнання для приймання молока потужністю 25 т/год

Обладнання	Марка	Потужність, л/год.	Кількість, шт.
Сітчастий фільтр	-	25000	2
Насос відцентровий	Г2-ОПТ	25000	1
Лічильник для молока	РМ-5-П	25000	1
Повітряновідокремлювач	-	25000	1
Сепаратор-молокоочисник	А1-ОЦМ-25	25000	1
Автоматизована пластинчата охолоджувальна установка	ООЛ-25	25000	1

На заводі для зберігання молока встановлено ємності сумарною місткістю 200 тон. Для теплової обробки (пастеризації) молока використовують автоматизовану пластинчасту пастеризаційно-охолоджувальну установку А1-ОКЛ-5 потужністю 5000 л/год.

Для нормалізації молока з одночасним очищенням від механічних домішок використовують сепаратор-нормалізатор А1-ОМР-5.

Процес гомогенізації молока проводять за допомогою гомогенізатор А1-ОГМ, що має таку ж потужність як і пастеризаційно-охолоджувальна установка та сепаратор, оскільки стоять в одній лінії. Для тимчасового зберігання молока перед відправленням на фасування встановлені три резервуари марки Я1-ОСВ-6, місткістю 10000 л.

Фасування молока здійснюється на чотирьох автоматах марки М6-ОРЗ-Е, потужністю 25 пакетів за хвилину.

### 3.8. Економічна ефективність

Пошук заходів щодо підвищення економічної ефективності діяльності молокопереробного підприємства в сучасних умовах є надзвичайно актуальною проблемою. Ефективність залежить від рівня використання комплексу чинників, як природних, економічних, так і науково-технічних, соціальних, вона віддзеркалює розвиток функціонування виробничих сил та виробничих відносин підприємства.

Визначимо за допомогою вартісних показників економічну ефективність виробництва на підприємстві (табл. 3.13).

### 3.13. Економічна ефективність

Показник	Значення
Сировина та матеріали на 1 т, грн.	14639,50
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.	15449,75
Виробнича собівартість на 1 т, грн.	18539,70
Адмінвитрати на 1 т, 6 %	1112,38
Затрати на реалізацію на 1 т, 1 %	185,40
Повна собівартість на 1 т, грн.	19837,48
Ціна реалізації 1 т, грн.	20850,00
Прибуток на 1 т, грн.	1012,52
Рентабельність, %	5,1

Рентабельність виробництва пастеризованого молока становить 5,1 %, тобто виробництво економічно доцільне.

## ВИСНОВКИ

1. ТОВ «Лубенський молочний завод» підприємство майже із столітньою історією та власними традиціями. Має потужність близько 100 т продукції за добу. В асортименті продукції під торговою маркою «Гармонія» корисні для здоров'я незбираномолочні продукти.
2. Технологічне обладнання підприємства регулярно обновляється. Під час виробництва дотримуються технологічних регламентів. Продукція заводу відповідає вимогам діючої нормативно-технічної документації.
3. Розроблено основні положення щодо оптимізації діючої технології питного молока за рахунок додавання рослинних екстрактів.
4. Впровадження запропонованої технології забезпечить підвищення ефективності виробництва на 1,2 % рентабельності.

## ПРОПОЗИЦІЇ

1. Впровадити виробництво пастеризованого молока 2,5 %, збагаченого екстрактами стевії та ехінацеї.
2. Постійно працювати над розширенням ринку збуту продукції.