

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Технологічний факультет

Кафедра технологій виробництва, переробки та якості продукції  
тваринництва

Кваліфікаційна робота  
на правах рукопису

**ЄВТУШЕНКО АНАСТАСІЯ АНАТОЛІЇВНА**

УДК 637.524 : 637.523.2

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ МОЛОКА В УМОВАХ ТОВ  
«ГАЛІЇВСЬКИЙ МАСЛОЗАВОД»**

204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»

Подається на здобуття освітнього ступеня магістр

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень.  
Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на  
відповідне джерело \_\_\_\_\_ Анастасія ЄВТУШЕНКО

Керівник роботи:  
**Тетяна КОВАЛЬЧУК,**  
кандидат с.-г. наук, доцент

**Висновок кафедри годівлі, розведення тварин та збереження біорізноманіття**

за результатами попереднього захисту: \_\_\_\_\_

Протокол засідання кафедри годівлі, розведення тварин та збереження біорізноманіття

№ \_\_ від «\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 р.

Завідувач кафедри годівлі, розведення тварин та збереження біорізноманіття

Діна ЛІСОГУРСЬКА

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 р.

**Результати захисту кваліфікаційної роботи**

Здобувач вищої освіти **Анастасії ЄВТУШЕНКО** захистила кваліфікаційну роботу з оцінкою:

сума балів за 100-бальною шкалою \_\_\_\_\_

за шкалою ECTS \_\_\_\_\_

за національною шкалою \_\_\_\_\_

Секретар ЕК

Оксана ГАВРИЛЮК

## АНОТАЦІЯ

*Євтушенко А.А.* Контроль якості та безпечності молока в умовах ТОВ «Галіївський маслозавод». - Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва». – Поліський національний університет, Житомир, 2022.

Кваліфікаційна робота присвячена вивченню контролю якості та безпечності молока – сировини в умовах переробного підприємства.

В результаті проведених досліджень встановлено, що у молочних продуктах для зниження термостійкої мікрофлори рекомендується використовувати молоко – сировину екстра гатунку, а молоко нижчих сортів пастеризувати при  $85 \pm 0,5$  °C і вище. А також встановлено, що на переробку надходить молоко різної якості, тобто з підвищеним вмістом жиру та білку.

Ключові слова: молоко-сировина, якість, безпечність, мезофільна та термостійка мікрофлора.

## ANNOTATION

*Yevtushenko A.A.* Quality and safety control of milk under the conditions of Haliivsky Maslozavod. - Qualification work on manuscript rights.

Qualification work for obtaining a master's degree in specialty 204 "Technology of production and processing of animal husbandry products". – Polis National University, Zhytomyr, 2022.

The qualification work is devoted to the study of quality control and safety of milk - raw material in the conditions of a processing enterprise.

As a result of the conducted research, it was established that in order to reduce heat-resistant microflora in dairy products, it is recommended to use milk - raw material of extra grade, and to pasteurize milk of lower grades at  $85 \pm 0.5$  °C and above. It was also established that milk of different quality, i.e., with an increased content of fat and protein, is received for processing.

Key words: raw milk, quality, safety, mesophilic and heat-resistant microflora.

## ЗМІСТ

Анотація	3
Вступ	5
Розділ 1. Огляд літератури	8
1.1.Новітні наукові основи мікробіологічного контролю безпечності та якості молока – сировини	8
1.2. Зараження сирого молока та молочних продуктів умовно-патогенною мікробіотою	9
Розділ 2.Матеріал, методика, місце та умови проведення досліджень	12
2.1. Місце та умови проведення досліджень	12
2.2.Матеріал та методика проведення дослідження	14
Розділ 3. Результати досліджень	18
3.1. Характеристика молочної сировини, що переробляється підприємством, за мікробіологічними показниками.	18
3.2. Дослідження впливу теплової обробки (72°C) молока - сировини на вміст термостійкої мікрофлори	20
3.3. Вплив термічної обробки сирого молока (85,0°C) на вміст термостійких бактерій	25
3.4.Динаміка сезонних змін складових молочної сировини	27
Висновки і пропозиції	31
Список використаної літератури	33
Додатки	38

## ВСТУП

Актуальною соціальною проблемою стратегічного значення є вимоги до якості сирого молока, що виходить далеко за рамки професійного аналізу. Сучасні методи ведення молочного скотарства потребують раціоналізації не лише з точки зору збільшення загального виробництва молока, а й забезпечення його гігієнічної якості та безпеки.

За останні роки в Україні багато зроблено для підвищення якості молока. Це стосується як підвищення загальної гігієнічної культури на молочній фермі, так і наведення належного порядку на фермі і в заводі. Позитивно впливає на підвищення якості молока також роздільне приймання молока за сортами, запровадження нормованих і диференційованих цін на молоко за сортами, охолодження молока відразу після доїння, оплата продукції, що реалізується за якістю.

Значною мірою це також завдяки розробці та впровадженню ряду гігієнічних та гігієнічних засобів і методів, що забезпечують виробництво високоякісного молока в умовах індустріальної технології та звичайних молочних ферм.

Виробництво, заготівля та переробка молока потребує постійної уваги та любові, оскільки в цій сфері недбале ставлення до своєї роботи може завдати значної шкоди господарству чи бізнесу.

Якість молока потрібно не підвищувати, а зберігати, тому що здорова лактуюча тварина дає високоякісний продукт, в якому всі компоненти - білки, жири, вуглеводи, ферменти, солі, мікроелементи та інші - поєднані оптимально. Тому, введення різних речовин або елементів може призвести до псування, і неминучого зниження якісних, поживних, харчових і біологічних характеристик продукту.

Якість і безпечність харчових продуктів залежить від сукупності сенсорних, фізико-хімічних і мікробіологічних показників. Для оцінки мікробіологічної безпеки будь-якої продукції необхідно визначити і встановити

для неї мікробіологічні норми та показники. Мікробіологічні показники встановлюють для характеристики загального гігієнічного та епідеміологічного стану продукції, груп і видів мікроорганізмів в умовах виробництва, зберігання та реалізації. В якості обов'язкових критеріїв оцінки ВООЗ визначає контроль чисельності мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФАНМ), коліформ (бактерій групи коліформ), відсутність патогенних мікроорганізмів. Однак для тривалого зберігання молочних продуктів велике значення має кількісний вміст у пастеризованому молоці залишкових мікробних угруповань, перебудованих переважно термостійкими бактеріями.

Тому діяльність фахівців має бути спрямована на збереження якості продукту, щоб весь технічний ланцюжок – від процесу отримання молока, переробки, консервації до моменту споживання – включав елементи, які не тільки не можна ігнорувати, постійно і цілеспрямовано контролювати. Сире молоко, що надходить на молокопереробні підприємства, піддається різним технічним маніпуляціям, спрямованим на зменшення вмісту в ньому мікроорганізмів.

Враховуючи те, що молоко є хорошим живильним середовищем для розмноження мікроорганізмів, у тому числі збудників різноманітних інфекційних захворювань, виникає нагальна потреба пошуку та впровадження нових ефективних методів пастеризації молока та підвищення їх безпеки для споживачів.

**Метою роботи** було дослідити фактичний стан мікробного обсіменіння сирого молока, що відправляється на переробку та визначити кількість мезофільних та термостійких мікробних угруповань у сирому молоці та проаналізувати сезонні коливання якості молока.

Щоб досягти поставлених цілей, потрібно було виконати такі завдання:

1. Провести літературний пошук щодо кількісних і якісних компонентів обробленого сирого молока.
2. Визначити об'єкт, матеріали та методи дослідження мікробіологічних та сенсорних показників молока сирого.

3. Охарактеризувати молочну сировину, яку переробляє підприємство, за мікробними показниками.

4. Встановити сезонну динаміку показників якості зібраного молока.

**Об'єкт дослідження:** молоко-сировина.

**Предмет дослідження:** мікробіологічні показники молока-сировини та динаміка сезонних змін якості молока.

## РОЗДІЛ 1

### Огляд літератури

#### **1.1. Новітні наукові основи мікробіологічного контролю безпечності та якості молока – сировини**

Мікробіологічна безпека харчових продуктів є одним із пріоритетних завдань гігієни здоров'я в різних країнах, і безпосередньою метою вирішення цієї проблеми є охорона здоров'я населення. У всьому світі проблема набула масового характеру через збільшення кількості захворювань через споживання неякісної їжі [1, 2, 5]. Основу раціону більшості людей становлять молоко та молочні продукти. Молоко та молочні продукти мають високу ефективність, а також є чудовими живильними субстратами для розмноження та росту патогенних мікроорганізмів, а при порушенні гігієнічних умов їх виробництва, зберігання та переробки стають збудниками різноманітних захворювань [2, 8]. Тому сьогодні необхідно проаналізувати ризики отримання молочної сировини та виробництва молочних продуктів. Мікробіологічний контроль продукції дозволяє об'єктивно оцінити наявну якість і безпосередню безпеку молочної продукції [5, 9]. Підвищення вимог до показників якості та безпечності молока і молочних продуктів є ефективним засобом підвищення культури молочного скотарства [8, 9]. Якість і безпека харчових продуктів залежить від комплексу сенсорних, фізико-хімічних і мікробіологічних показників [9, 10, 12, 13]. Для того щоб оцінити мікробіологічну безпеку будь-якої продукції, необхідно визначити та встановити для неї мікробіологічні критерії та показники [9]. Мікробіологічні показники встановлюють за загальною гігієнічно-епідеміологічною ситуацією продукту, мікробіотою та типом виробництва, умовами зберігання та реалізації.

В якості обов'язкових критеріїв оцінки ВООЗ визначає контроль чисельності мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів і коліформ, відсутність патогенних мікроорганізмів [6, 10]. У кожній країні є відповідне законодавство та нормативні документи де встановлюють такі стандарти. В Європейському Союзі діють не лише загальні норми та правові акти, а й великий перелік конкретних вимог та норм, метою яких є забезпечення



безпеки готових харчових продуктів. Основні принципи, що регулюють правове регулювання країн ЄС у сфері розповсюдження та маркетингу харчових продуктів, містяться в: - загальних документах про харчові продукти - Регламенті № 178/2002 Європейського Парламенту та Ради від 28 січня 2002 року про встановлення загальних принципів і вимог, а також створення Європейського органу з безпеки харчових продуктів і встановлення процедур, пов'язаних з безпекою харчових продуктів [6], - пакет гігієнічних вимог (аналіз ризиків і критичні контрольні точки для НАССР) - Європейський парламент і Рада 29 Квітень 2004 р. щодо гігієни харчових продуктів відповідно до Регламенту № 852/2004 [6], майже всі норми цього законодавства застосовуються лише до молокопереробних підприємств [8]. Сучасні міжнародні вимоги до оцінки якості та безпечності диктують встановлення специфічних мікробіологічних критеріїв продукту. При цьому вони повинні містити назву методу визначення кількості конкретних мікроорганізмів і гранично допустимі рівні, встановлені для конкретного продукту.

## **1.2. Зараження сирого молока та молочних продуктів умовно-патогенною мікробіотою**

У країнах ЄС і США мікробіологічна безпечність харчових продуктів має епідеміологічне значення. Це пояснюється тим, що приблизно 75% усіх відомих мікробних агентів, що викликають харчові інфекції та отруєння людини, спричинені патогенними мікроорганізмами. Під час виробництва питного молока та молочних продуктів основним ризиком є їх можливе зараження умовно-патогенними та патогенними мікроорганізмами, що призводить до харчових отруєнь [13, 14, 15, 16, 17, 19]. Найбільшу небезпеку для харчових продуктів становлять сальмонели, лістерії, стрептококи, протеї, стафілококи, та інші патогенні мікроорганізми. Ці патогенні мікроорганізми можуть розмножуватися та накопичуватися в сировині та харчових продуктах, практично не змінюючи сенсорних властивостей [22, 22]. Дослідження багатьох авторів найчастіше з молока та молочних продуктів виділяють такі мікроорганізми, як сальмонели, стафілококи, мікобактерії та інші [ 22]. Рівень

сальмонели в сирому молоці може досягати 20% [20]. Багато авторів підтверджують, що основним джерелом стафілококу слід вважати молоко та молочні продукти [21]. У Європі 5% спалахів стафілококових отруєнь пов'язані зі споживанням молока та молочних продуктів [18]. Стафілококові харчові отруєння є одними з найпоширеніших мікробних харчових отруєнь в Україні [23]. За даними авторів та ін. [1] приблизно 75% випадків отруєння стафілококом викликані інфікованим *S. aureus* молоком і молочними продуктами. Однак не кожен вид завжди може бути причиною захворювання, більшість із цих бактерій належать до резидентної мікробіоти слизових оболонок і шкіри людини та тварин, а також є частиною багатьох мікробіот одночасно [25,28]. Виробництво молочних продуктів має бути під суворим контролем. Тому необхідно ретельно відбирати сировину для виготовлення молочних продуктів. Враховуючи деякі характеристики цієї сировини, на молочних підприємствах важливим є системи контролю НАССР. По-перше, молоко є продуктом тваринного походження. По-друге, способи зберігання і виробництва молочних продуктів мають свої особливості, які відрізняються від інших видів їжі. Молочна ферма – перша ланка ланцюга виробництва молока. Часто ці організації не приділяють належної уваги гігієнічним умовам утримання корів і процесу доїння. Усі ці функції вони доручають лабораторіям молокопереробних підприємств. В результаті погіршується безпека і якість сировини [26,29]. Тому різноманітні заходи, спрямовані на контроль виробництва молока на цій початковій стадії, є важливим фактором. Існує багато законів і нормативно-правових актів щодо якості та безпеки молочної продукції, що свідчить про те, наскільки держава надає цьому питанню великого значення. Тому впровадження системи НАССР набуває все більшого значення для вітчизняних переробних підприємств. Система управління безпекою молочної продукції базується на семи принципах, які визначають розробку та впровадження плану НАССР[3]. Принципи НАССР включають: аналіз ризиків, визначення критичних контрольних точок (ККТ), встановлення лімітів для кожної критичної точки, створення системи моніторингу для кожної ККТ,

встановлення коригувальних дій, встановлення процедур перевірки, створення документів і записів даних.

Результати оцінки відповідності систем, заснованих на принципах HACCP, вимагають міжнародного взаємного визнання, що вимагає прийняття єдиного міжнародного стандарту ISO 22000. Згідно з цим стандартом оператори харчового ринку повинні продемонструвати свою здатність контролювати ризики, пов'язані з безпечністю харчових продуктів, щоб забезпечити постійний випуск надійної готової продукції. Наближення до європейських стандартів висуває нові вимоги до сировини, яка використовується у виробництві молока, висока якість не тільки супроводжується вищими цінами, але й вимогами до переробників. Тому до нового національного стандарту ДСТУ 2662:2018 "Молоко-сировина. Технічні умови" включено характеристики та технічні умови заготівлі та приймання молока, які в подальшому вводяться в обіг.

Крім того, новий стандарт має на меті посилити вимоги до якості молока та передбачає, що вторинне молоко використовується лише для певних цілей, а саме для виробництва нехарчових продуктів, таких як корм для тварин або казеїн. Вимоги чинного законодавства та нормативних документів поширюються на операторів ринку, а не на фізичних осіб, які виробляють молоко для власного споживання. Отже, відповідно до чинних вимог, виробники повинні впроваджувати відповідні діючі правила у виробництві, переробці та реалізації молока та молочних продуктів.

## РОЗДІЛ 2

### Матеріал, методика, місце та умови проведення досліджень

#### 2.1. Місце та умови проведення досліджень

Галіївський маслозавод імені В.Ф. Мазуркевича — підприємство, знаходиться в Житомирському районі Житомирської області. Підприємство розташоване за 85 кілометрів від центру Житомирської області.

«Галіївський маслозавод» починався як молочарня, а потім був реорганізований у молочне підприємство. Реорганізація була завершена в 1927 році. Усе механічне обладнання було завезене з Німеччини: встановлено парові котли, парові машини, насоси, маслобойки, сепаратори, пастеризатори та охолоджувачі молока. У 1928 році фабрика стала державною власністю

Основні сировинні бази підприємства розташовані були в Янушпільському, Чуднівському та Держинському районах. У той час завод виробляв масло, сир, бринзу, морозиво, казеїн.

У цей період велика увага приділялася механізації та автоматизації виробничого процесу: встановлено нові сушарки для сушіння молока, завод перейшов на рідке паливо. Завод поступово підлягав реконструкції.

Перетворення Галіївського маслозаводу у відкрите акціонерне товариство у грудні 1999 року спільним рішенням регіонального відділення державного майна України по Житомирській області та організації орендарів Галіївського маслозаводу № 225/1 від 20.12. Постанова Кабінету Міністрів України від 20 травня 1993 р. № 57-93 «Про приватизацію цілісного майнового комплексу державних підприємств та структурних підрозділів їх оренди», створено ВАТ «Галіївський маслозавод ім. В. Ф. Мазуркевича» і з 07.02 .2012 р. отримав статус ТОВ.

Нині підприємство входить до системи АТЗТ «Фаворит».

Багатопромисловий комплекс АТЗТ «Фаворит» включає 4 підприємства різних видів діяльності, а саме:

- виробництво різних видів масла, згущеного молока, розсільних сирів.

- виробництво цукру-піску.

- ДП "Фаворит-транс" АТЗТ "Фаворит" - транспортні послуги для виробничих компаній, міжнародні перевезення.

Товариство з обмеженою відповідальністю «Галіївський маслозавод ім.В.Ф.Мазуркевича» здійснює свою діяльність відповідно до статуту та документів внутрішнього розпорядку та чинного законодавства. Це один із основних напрямків діяльності підприємства, яке, незважаючи на досить виражену сезонність молочного виробництва, працює цілий рік завдяки створеній та своєчасно забезпеченій сировинній базі, розташованій поблизу заводу.

Характеризуючи організаційну структуру підприємства, слід зазначити, що воно має три виробничі цехи, які займаються переробкою сировини.

До них відносяться цехи сухого молока, цехи згущеного молока, масло цехи, сирні цехи. Важливе значення має відділ збуту, який включає склад готової продукції.

Виробничий майданчик займає площу 26500 квадратних метрів. Порівняно зі стрімким зростанням інших показників, що характеризують розміри досліджуваних підприємств, стабільність розмірів виробничих ділянок свідчить про збільшення обсягів виробництва за рахунок інтенсифікації виробничого процесу.

Після здобуття незалежності компанія була змушена розширити свою організаційну структуру.

Вся внутрішня інформація обробляється за допомогою автоматичного бухгалтерського обліку, що є плюсом. Адже завдяки такій організації обробки даних можна точніше відображати роботу заводу

Основні стратегічні цілі заводу:

- відповідати вимогам і очікуванням споживачів;
- забезпечення економічного благополуччя підприємства;
- постійно покращувати добробут усіх працівників;
- виробляти та продавати якісну та смачну продукцію.

Основним видом сировини для підприємства є сире коров'яче молоко.

Варто зазначити, що з другого півріччя 2015 року на підприємстві існує якісна система управління відповідно до вимог ДСТУ ISO 9001, впроваджено систему управління безпечністю харчових продуктів відповідно до вимог ДСТУ ISO 22000, та вимог національних і міжнародних стандартів, норм і правил щодо якості та безпеки харчових продуктів; покращення умов праці персоналу підприємства, формування та виховання високого рівня культури якості та безпеки виробництва.

Таким чином, товариство з обмеженою відповідальністю «Галіївський маслозавод ім. В. Ф. Мазуркевича» є виробником молочної продукції масового споживання. Зручність використання системи управління якістю та безпекою харчових продуктів допомагає підвищити конкурентоспроможність підприємств, проводити комплексне відстеження та управління процесом випуску безпечної продукції, своєчасно приймати оперативні рішення при виникненні проблем та підвищувати лояльність до підприємства[4].

## **2.2. Матеріал та методика проведення досліджень**

Дослідження проводились в лабораторії підприємства.

Робота включала такі етапи дослідження:

Визначення мікрофлори сирого молока, що відправляється на молокозавод на переробку. Метою даного етапу є визначення якості молочної сировини, що надходить на переробні підприємства відповідно до ДСТУ 3662-2018 протягом 2019-2021 років.

При визначенні якісних показників молока як сировини для переробки ТОВ «Галіївський маслозавод» використовує стандартні методи та методики оцінки якості. Метою випробувань була перевірка зразків на відповідність ДСТУ 3662-2018. [30]

Відбір та контроль дослідних проб молока проводили згідно ДСТУ 4834:2407 «Молоко та молочні продукти». Правила приймання, відбору та підготовки контрольної проби продукти. [31]

Оцінку зразків проводили за наступними показниками:

- загальне бактеріальне обсіменіння за ДСТУ 7089:2009 [33]
- кількість соматичних клітин за ДСТУ 7672:2014 [32]
- кислотність згідно ГОСТ 3624 [7]
- групу чистоти за еталоном згідно ДСТУ 6083 [34]
- наявність інгібувальних речовин згідно ДСТУ 8378:2015, ДСТУ 8397:2015 [35, 36].

Наявність води визначається якісними реакціями. У конічній колбі змішували молоко і спирт у співвідношенні 1:2. Ретельно струшували протягом 3 хвилин. Після цього переливали суміш у глибокий посуд і спостерігали, як спливають пластівці. Якщо пластівці з'являються протягом 2-3 секунд, молоко не розбавлене, а якщо через 20-30 хвилин, то в молоці є вода [31].

За допомогою лакмусового папірця визначали, чи є в молоці лужні чи кислотні домішки. Якщо при змочуванні в молоці листок паперу стає рожевим, це свідчить про наявність у продукті соди або інших лужних домішок. Якщо папір посиніє, це означає, що в молоко додали відбілювач або іншу кислоту. Або молоко просто несвіже і почало скисати [31].

Наближення до європейських стандартів висуває нові вимоги до сировини, що використовується у молочному виробництві, тому і висока якість і вища ціна, є вимогою до переробників. Тому у 2018 році розроблено та впроваджено новий національний стандарт ДСТУ 2662:2018 "Молоко – сировина коров'яче. Технічні умови" вода [30]., який містить характеристики та технічні умови закупівлі та приймання молока для подальшого введення в обіг.

Молоко має бути чистим натуральним, без стороннього присмаку і запаху свіжого молока, отриманим від здорових корів.

Вимоги до сенсорних показників молока, фізико-хімічних, мікробіологічних показників наведені у додатках(А, Б).

За фізико-хімічними та мікробіологічними показниками молоко повинно відповідати вимогам (додаток В)

За гігієнічними показниками молоко має відповідати вимогам викладених у додатку Г.

За показниками безпеки молоко коров'яче гатунку екстра та вищого повинно відповідати вимогам, що наведені у додатку Д.

Для визначення кількості термостійких мікроорганізмів у пробірку наливають 10 мл сирого молока, закривають її гумовою пробкою, ставлять на водяну баню і нагрівають до температури  $63 \pm 0,5$  °С протягом 5 хв. Потім пробірку витримували при цій температурі протягом 30 хвилин. Рівень води у водяній бані має бути вищим за рівень молока в пробірці. Потім молоко швидко охолоджують до 20-25°С і готують багаторазові розведення.

Для дослідження використовували середовища такого складу: м'ясо-молочний агар — до 100 см<sup>3</sup> розплавленого МПА додавали 2,5 см<sup>3</sup> 40%

До термостійких належать мікроорганізми, здатні витримувати температуру  $63 \pm 0,5$  °С протягом 5 хвилин.

На підприємстві встановлюють ККТ на основі аналізу факторів ризику на різних етапах технологічного циклу виробництва молочної продукції.

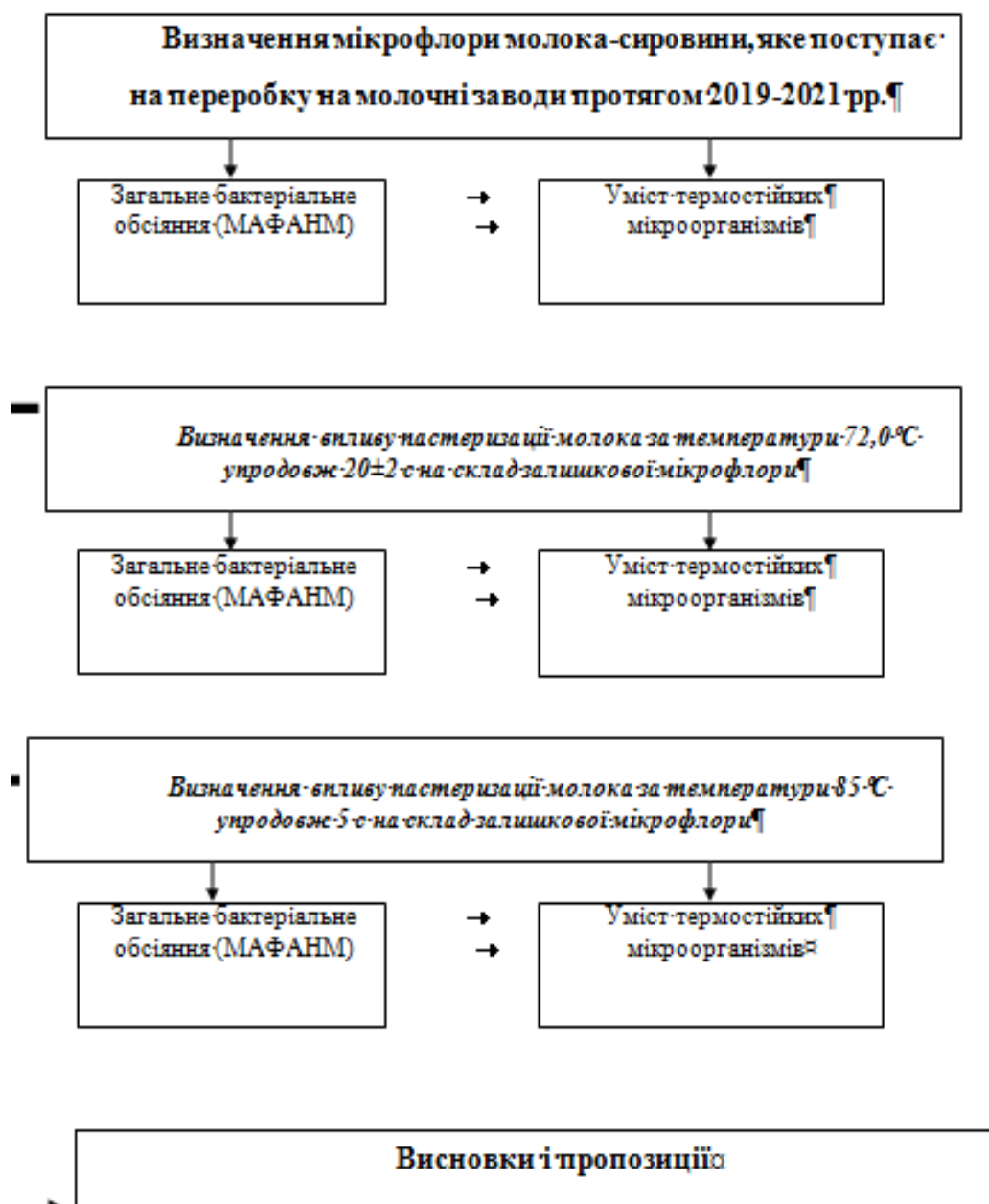
Для кожного молочного продукту компанія розробляє та встановлює ККТ, відповідні критичні межі та коригувальні дії.

Система моніторингу ККТ має однаковий принцип при виготовленні всіх видів молочної продукції і забезпечує виконання належного контролю у критичних точках технологічного процесу за допомогою проведення запланованих фізико-хімічних і мікробіологічних досліджень.

У виготовленні молочних продуктів піддаються контролю всі компоненти а також і упакування.

Схема досліджень представлена на рисунку 2.2.1.





## РОЗДІЛ 3

### Результати досліджень

#### **3.1. Характеристика молочної сировини, що переробляється підприємством, за мікробіологічними показниками.**

Загальновідомо, що біологічна цінність, безпека та якість молочної продукції безпосередньо залежить від мікробного складу та фізико-хімічних властивостей молочної сировини[39,40]. Тому молокопереробники зацікавлені і намагаються приймати на переробку сире молоко з найменшим мікробним вмістом. Але для отримання обсіміненого мікроорганізмами сирого молока необхідно дотримуватись цілого комплексу гігієнічних та санітарно-гігієнічних заходів при доїнні, зберіганні, охолодженні до транспортуванні, підтримувати температуру на всьому процесі до 2-6°C. Є багато джерел мікробного зараження сирого молока, але доїльне обладнання, молочний посуд та обладнання є найосновнішими, особливо неналежне очищення та дезінфекція[37,38]. З цих джерел формується до 85% мікробного співтовариства сирого молока, представленого мезофільними, термостійкими психрофільними мікроорганізмами, які проявляють свою активність відповідно до умов зберігання молока.

Для молочної промисловості особливо небезпечна термостійка мікрофлора, яка витримує температурні обробки навіть при високих температурах.

Технологи пов'язують з термостійкою мікрофлорою виникнення органолептичних вад молока та молочних продуктів. Однак досі не встановлено, наскільки термостійкі мікробні спільноти присутні під час конкретного виробництва певного виду продукту та за яких умов змінюються сенсорні властивості молочних продуктів. Підтвердження також необхідне для визначення наявності термостійкої мікробіоти в різних сортах сирого молока. На даний час згідно ДСТУ 3662-2018 [30] Молоко-сировина коров'яче дозволяється на переробку три ґатунки.

Нами визначено фактичну ситуацію мікробного обсіменіння сирого молока, яке відправляли на переробку на підприємство у 2019-2021 роках. Мікробна контамінація молока-сировини за гатунками наведена на рис.3.1.1. На основі кількісного вмісту МАФАНМ проводили характеристику за гатунками.

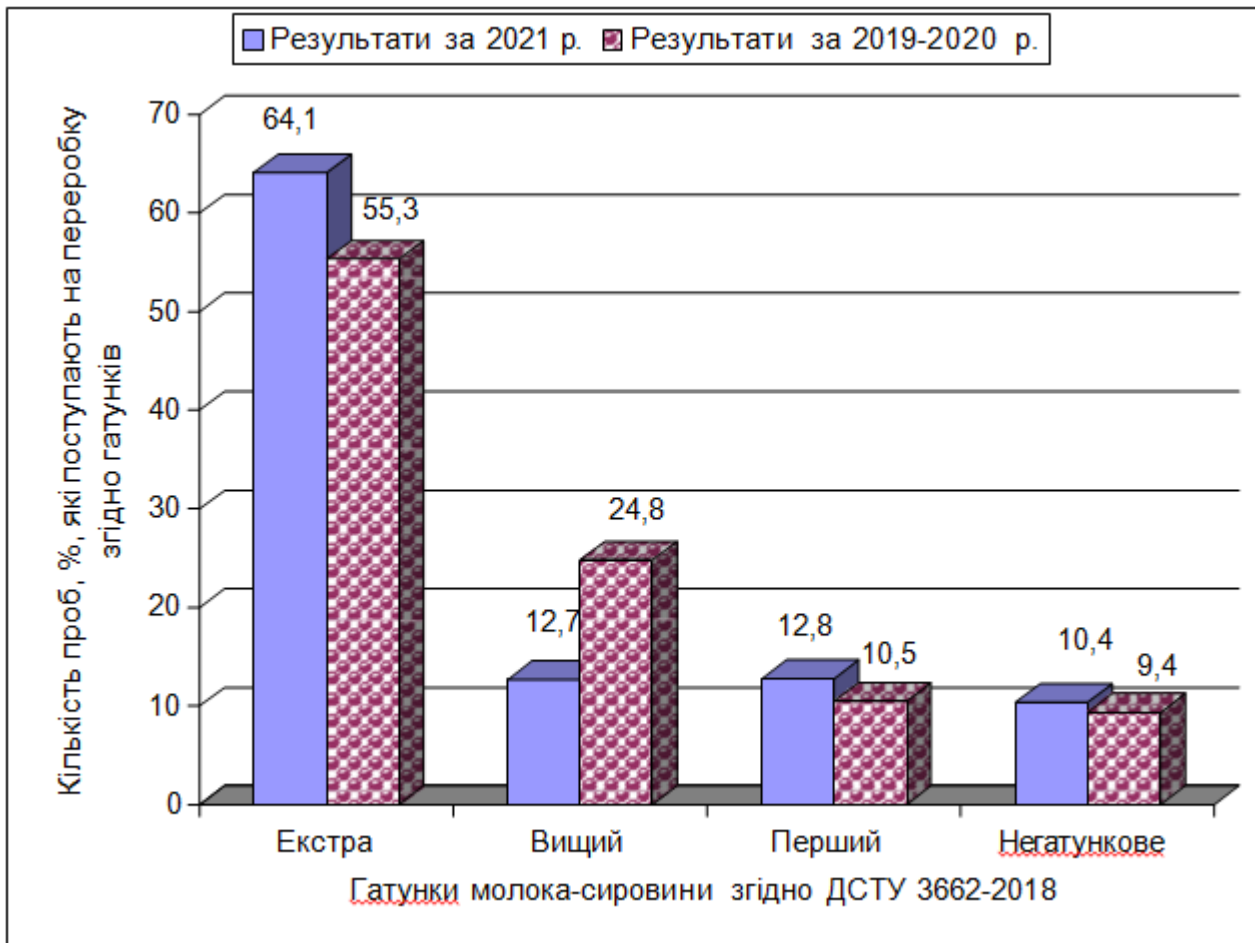


Рис. 3.1.1. Розподіл молока за гатунками згідно ДСТУ 3662-2018, яке поступало на молокопереробне підприємство у 2019 – 2021 роках.

З результатів дослідження на рис. 3.1.1. видно, що питома вага молока високої якості, що надходить на переробку на маслозавод, загалом зростає. Так, протягом 2019-2020 років кількість отриманих проб молока екстра гатунку становила 55,3%, тоді як у 2021 році отримано 64,1% проб молока екстра гатунку. Тим не менш, ми помітили майже 10% збільшення молока з кращою якістю та безпечністю. Також зазначимо, що відбулося зменшення на 10% молока вищого гатунку у 2021 році порівняно з 2019-2020 рр.

Відсоток молока першого гатунку був у межах допустимої похибки, коливався від 10,5% до 12,8% у всі досліджувані роки. У 2019-2020 та 2021

роках частка сирого молока, що не відповідає нормам ДСТУ 3662-2018, тобто понад 3 млн КУО/мл, становила в середньому 10%.

Загалом, згідно з отриманими даними, у 2019 році мікробіологічна якість молочної сировини, закупленої переробним підприємством, покращилася.

### **3.2. Дослідження впливу теплової обробки (72°C) молока - сировини на вміст термостійкої мікрофлори**

На другому етапі роботи ми провели дослідження щодо визначення кількості термостійкої мікробіоти в сирому молоці та молоці пастеризованому при  $72 \pm 0,5$  °C протягом  $20 \pm 2$  секунд, залежно від вмісту мезофільної мікробіоти.

Результати досліджень впливу температури пастеризації сирого молока екстра гатунку ( $72 \pm 0,5$ °C, протягом  $20 \pm 2$ с) на вміст мезофільних і термостійких бактерій наведено на рисунку 3.2.2.

Як видно з рис.3.2.2., у сирому молоці екстра гатунку з вмістом МАФАНМ 88,5 тис. КУО/мл кількість термостійких бактерій становить 3,2 тис. КУО/мл.

Після пастеризації кількість МАФАНМ зменшувалася в 19,7 разів, тоді як кількість термостійких мікроорганізмів зменшувалася лише в 1,3 разів. Це свідчить про те, що температура пастеризації  $72 \pm 0,5$ °C протягом  $20 \pm 2$  с ефективно знищує мезофільні мікроорганізми, які в пастеризованому молоці присутні в незначній кількості, оскільки згідно нормативних документів дозволена кількість до 100 тис. КУО. /мл. Водночас за цих режимів термічної обробки термостійка мікробіота виявилася стійкою, хоча її вміст у пастеризованому молоці була низькою, що пов'язано з малою початковою кількістю у сирому молоці.

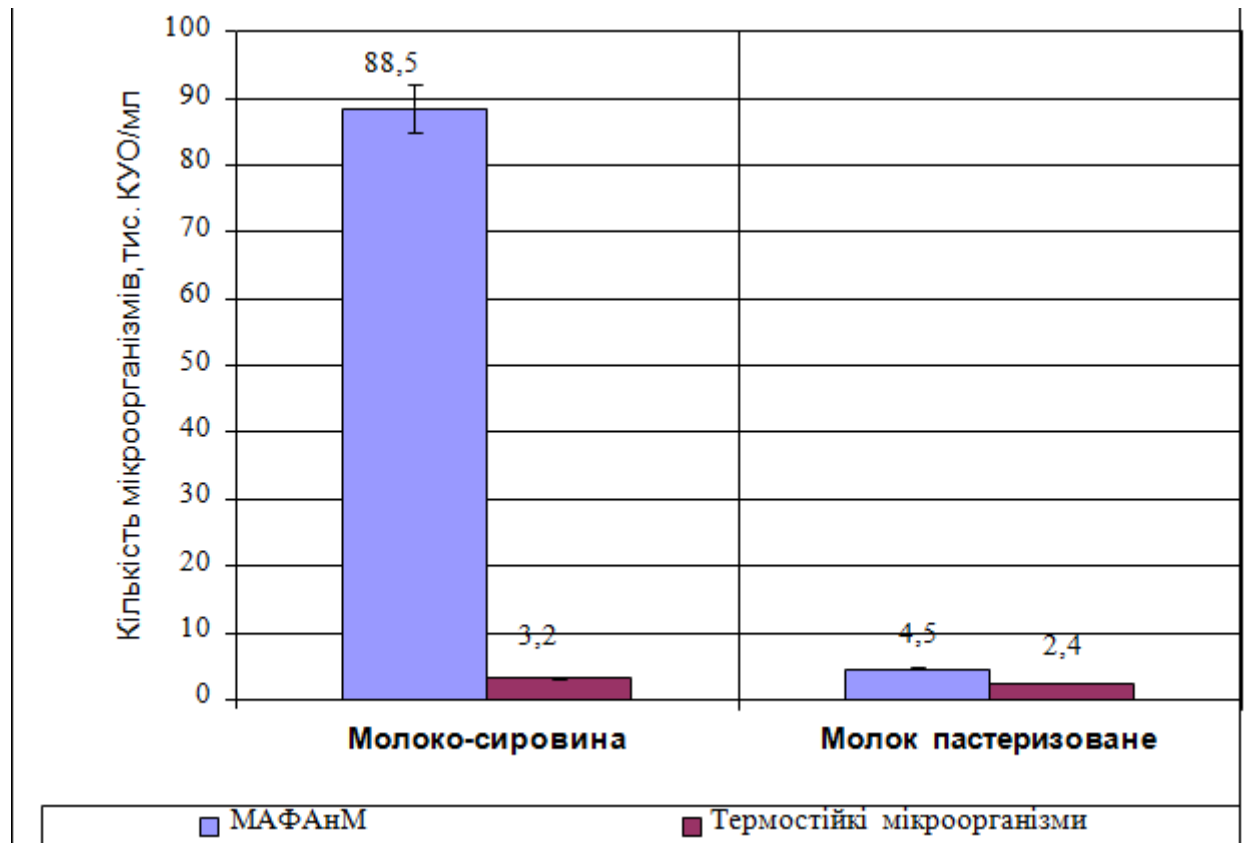


Рис. 3.2. 2. Вплив температури пастеризації ( $72,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) молока - сировини екстра гатунку на вміст мезофільно і термостійкої мікрофлори

Як впливає температура пастеризації ( $72,0\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) молока – сировини вищого гатунку на термостійку та мезофільну мікробіоту показана на рисунку 3.2.3.

На рисунку 3.2.3. показано дані досліджень впливу температури пастеризації сирого молока вищого гатунку ( $72,0\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $20\pm 2\text{ c}$ ) на вміст мезофільних і термостійких мікробних угруповань. Видно, що зі збільшенням вмісту мезофільних мікроорганізмів у сирому молоці, тобто зі зниженням його гатунку, зростає кількість термостійких мікробних груп. Також ми бачимо, що чим вищий вміст МАФАНМ у молоці, тим менш ефективна пастеризація, тобто в пастеризованому молоці ми виявляємо більше мікроорганізмів, як мезофільних, так і термостійких. У сирому молоці вміст МАФАНМ становив 270,6 тис. КУО/мл, який після пастеризації знизився в 40,3 раза до 12,7 тис. КУО/мл. кількість термостійкої флори у високоякісному сирому молоці

становить 6,7 тис. КУО/мл, у пастеризованому молоці – 5,1 тис. КУО/мл. Тобто за пастеризації чисельність термостійкої мікробіоти зменшувалася в 1,3 раза.



Рис. 3.2.3. Вплив температури пастеризації ( $72,0 \pm 0,5$  °C) молока - сировини з найбільшим вмістом мезофільної та термостійкої мікробної флори.

Таким чином, дані дослідження показали, що при збільшенні вмісту МАФАНМ у сирому молоці вміст термостійких мікроорганізмів був досить стійким до умов пастеризації при температурі  $72,0 \pm 0,5$  °C протягом  $20 \pm 2$  секунд.

На рис. 3.4 наведено результати дослідження впливу температури пастеризації ( $72,0 \pm 0,5$  °C протягом  $20 \pm 2$  с) першого ґатунку молочної сировини на вміст мезофільних і термостійких мікробних угруповань.

З рисунку видно, що в молоці першого ґатунку (МАФАНМ до 500 000 КУО/мл) вміст термостійкої мікробіоти був у середньому в 40,1 разів менший, ніж МАФАНМ.

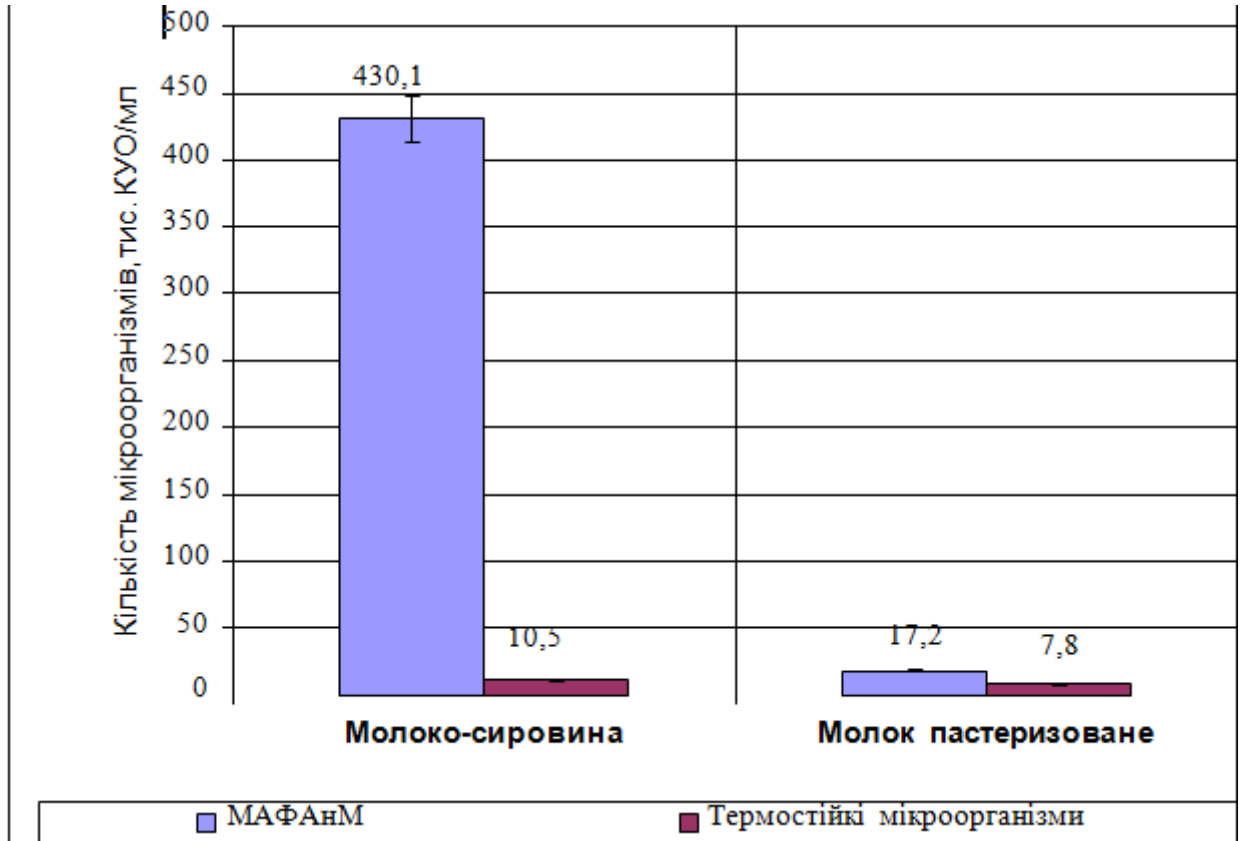


Рис. 3.2.4. Вплив температури пастеризації (72,0 °С) молочної сировини першого сорту на вміст мезофільної і термостійкої мікрофлори

Водночас пастеризація зменшила чисельність мезофільної мікробіоти в 25,0 разів, а кількість термостійких мікробів у середньому в 1,3 раза. Це вказує на те, що ефективність пастеризації знижується зі збільшенням кількості мікробів у сирому молоці. Видно, що в умовах пастеризації вміст мезофільних бактерій у молоці вищого гатунку зменшився. Проте загальна тенденція щодо впливу температури пастеризації  $72,0 \pm 0,5$  °С протягом  $20 \pm 2$  с на термостійкі мікробні угруповання залишається постійною для всіх гатунків.

Загалом із наведених даних видно, що збільшення вмісту МАФАНМ істотно не впливає на кількість термостійких мікробних угруповань у молоці - сировині. Очевидно, що кількість термостійких мікробних спільнот у сирому молоці залежатиме від конкретних методів збору молока та гігієнічних умов виробництва.

На рис. 3.2.5 наведено результати дослідження впливу температури пастеризації сирого молока негатурного ( $72,0 \pm 0,5$  °C протягом  $20 \pm 2$  с) на вміст мезофільних і термостійких мікробних угруповань.

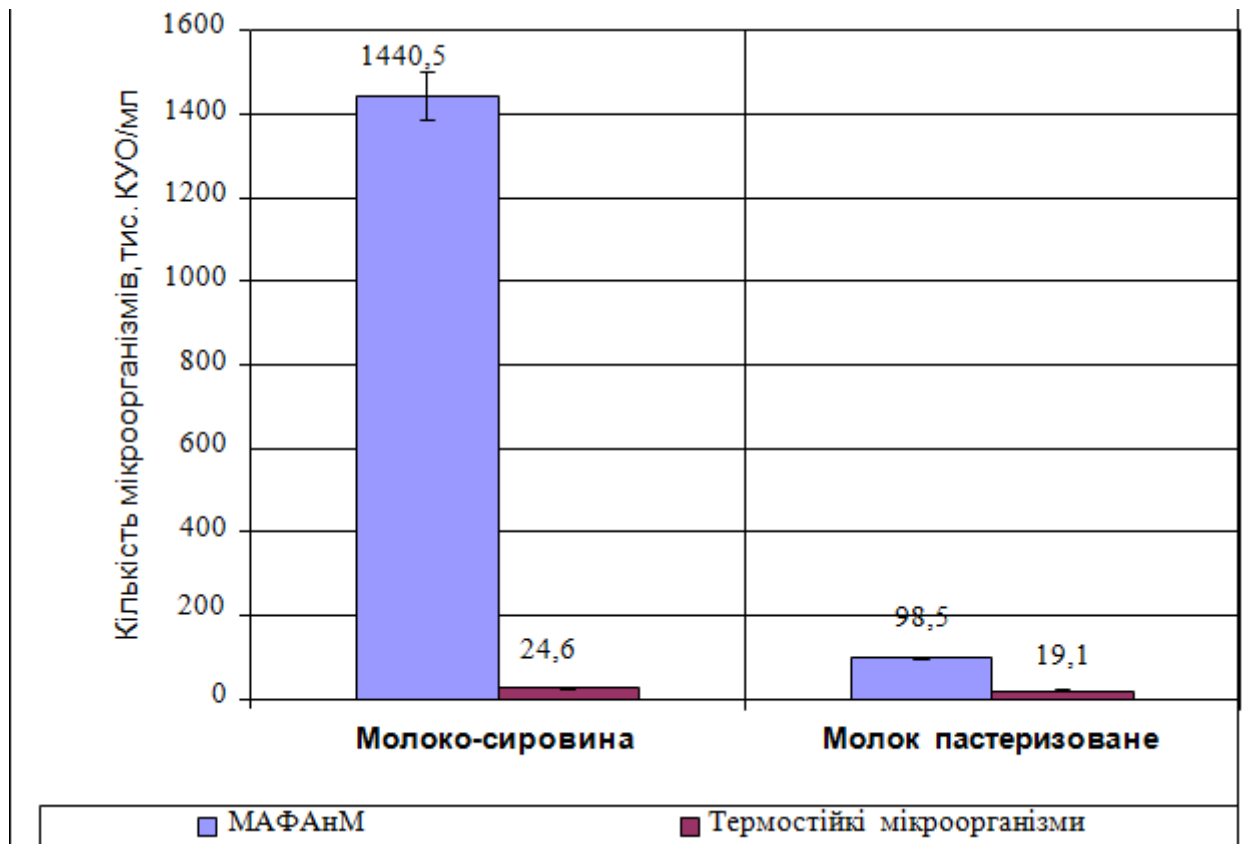


Рис. 3.2.5. Вплив температури пастеризації несортового сирого молока ( $72,0^{\circ}\text{C}$ ) на вміст мезофільних та термостабільних бактерій.

З рисунку видно, що при застосуванні негатурного молока з вмістом МАФАНМ ефективність пастеризації суттєво знижувалася при температурі  $72,0 \pm 0,5$  °C зі зменшенням мезофільного мікробного співтовариства в 14,6 рази. Фактичний вміст МАФАНМ у пастеризованому молоці становив 98,5 тис. КУО/мл, що було в межах допустимого стандартного діапазону до 100 000 КУО/мл. Крім того, ми побачили, що пастеризоване молоко містить значну кількість термостійкої мікробіоти – 19,1 тис. КУО/мл. Зберігати таке молоко не годиться, так як в ньому можуть швидко почати проявлятися дефекти, пов'язані з розвитком мікрофлори. З даних видно, що при використанні негатурного молока, якого за нашими даними переробляється до 10%, така



низькотемпературна обробка не може бути використана, оскільки вона не відповідає стандартним вимогам.

Крім того, дані дають нам підстави вважати, що термічна обробка при вищій температурі необхідна для сирого молока з високим мікробним обсіменінням.

### 3.3. Вплив термічної обробки сирого молока ( $85,0^{\circ}\text{C}$ ) на вміст термостійких бактерій

Слідуючим розділом роботи є дослідження кількісного вмісту термостійких мікробних угруповань у сирому молоці та молоці пастеризованому при  $85,0\pm 0,5^{\circ}\text{C}$  протягом  $5\pm 1$  с, залежно від вмісту мезофільних мікробних угруповань.

Результати дослідження впливу температури пастеризації ( $85,0\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ ,  $5\pm 1$ с) на вміст мезофільних і термостабільних бактерій у сирому молоці наведені на рисунку 3.3.6.

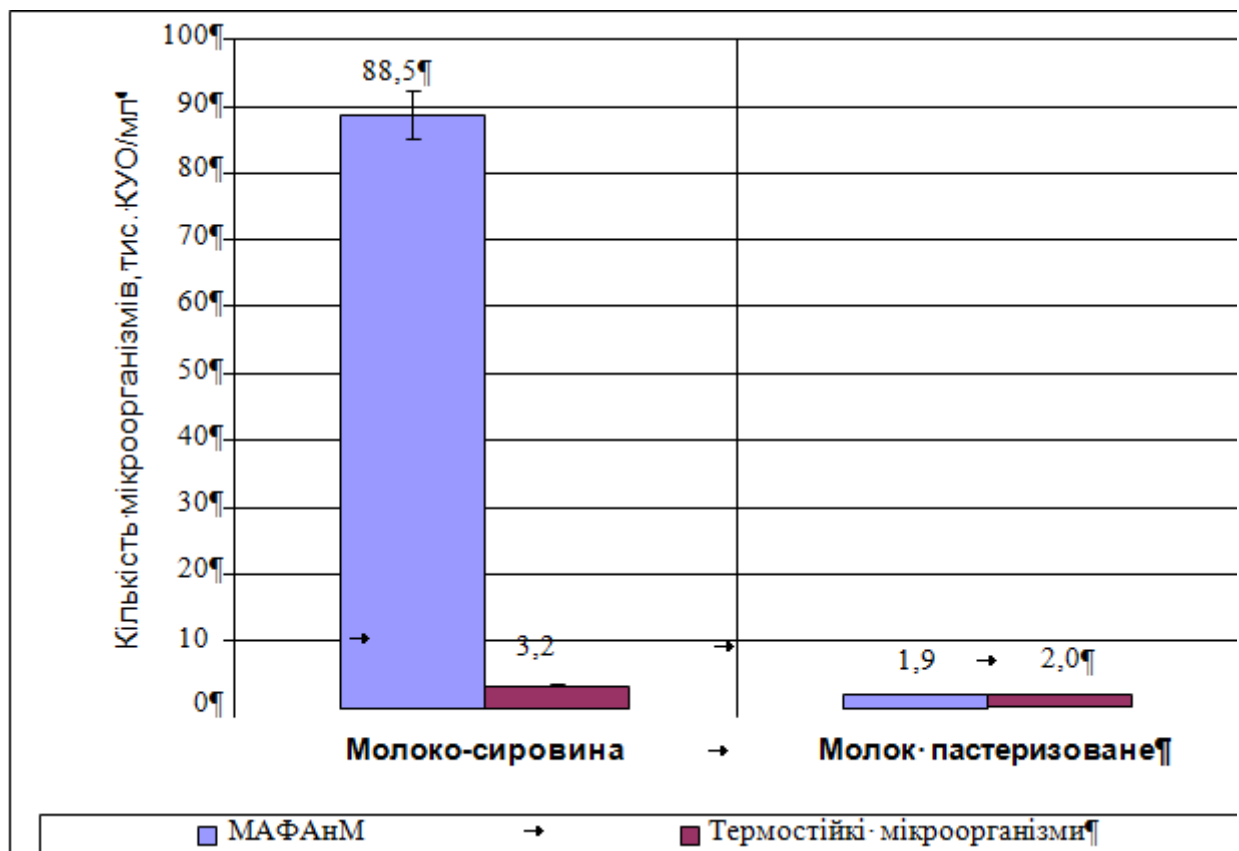


Рис. 3.3.6. Вплив температури пастеризації ( $85,0^{\circ}\text{C}$ ) сирого молока вищого сорту на вміст мезофільних та термостабільних бактерій.

З даних на рисунку 3.3.6 видно, що з підвищенням температури пастеризації ефективність термічної обробки очевидно зростає, тобто вміст мікробів зменшується. Як наслідок, вміст МАФАНМ у пастеризованому молоці знизився у 46,5 раза до 1,9 тис. КУО/мл. Водночас температура пастеризації  $85,0 \pm 0,5$  °C була менш шкідливою для термостійкої флори порівняно з мезофільними бактеріями. Кількість термостійких мікроорганізмів знижувалася в 1,6 раза до 2000 КУО/мл. Якщо порівняти дію режиму пастеризації  $72,0 \pm 0,5$ °C протягом  $20 \pm 2$  секунд з режимом пастеризації  $85,0 \pm 0,5$  протягом  $5 \pm 1$  секунди, то можна помітити, що на першому режимі кількість МАФАНМ зменшується збільшено. в 19,6 рази, а під час другого в 46,5 рази кількість загиблих мікроорганізмів зросла майже в 2 рази. Однак ця тенденція не поширювалася на термостійке мікробне співтовариство, яке було лише в 1,2 рази менше під час другої пастеризації, ніж під час першої теплової обробки.

Результати дослідження впливу температури пастеризації ( $85,0 \pm 0,5$  °C,  $5 \pm 1$  с) сирого молока вищого ґатунку на вміст мезофільних та термостійких мікробних угруповань наведені на рисунку 3.3.7.

З результатів дослідження на рис. 3.3.7 видно, що незважаючи на те, що сире молоко вищого сорту має більший вміст мезофільних мікроорганізмів, порівняно з екстра, для цієї групи мікробної флори ефективніша температура пастеризації  $85,0 \pm 0,5$ °C. Кількість МАФАНМ зменшувалася в 58,8 рази, досягаючи 4,6 тис. КУО/мл у пастеризованому молоці. Ефективність пастеризації відносно термостійкої флори була значно нижчою, ніж мезофільної флори, оскільки вміст термостійкої флори зменшився в 1,6 рази до 4300 КУО/мл. Якщо порівняти ефективність пастеризації сирого молока вищої якості при температурі  $72,0 \pm 0,5$  °C протягом  $20 \pm 2$  с з такою при режимі  $85,0 \pm 0,5$  протягом  $5 \pm 1$  с, то виявимо, що на першому режимі кількість мезофільних мікроорганізмів зменшується в 40,3 рази, а потім у 58,8 разів.

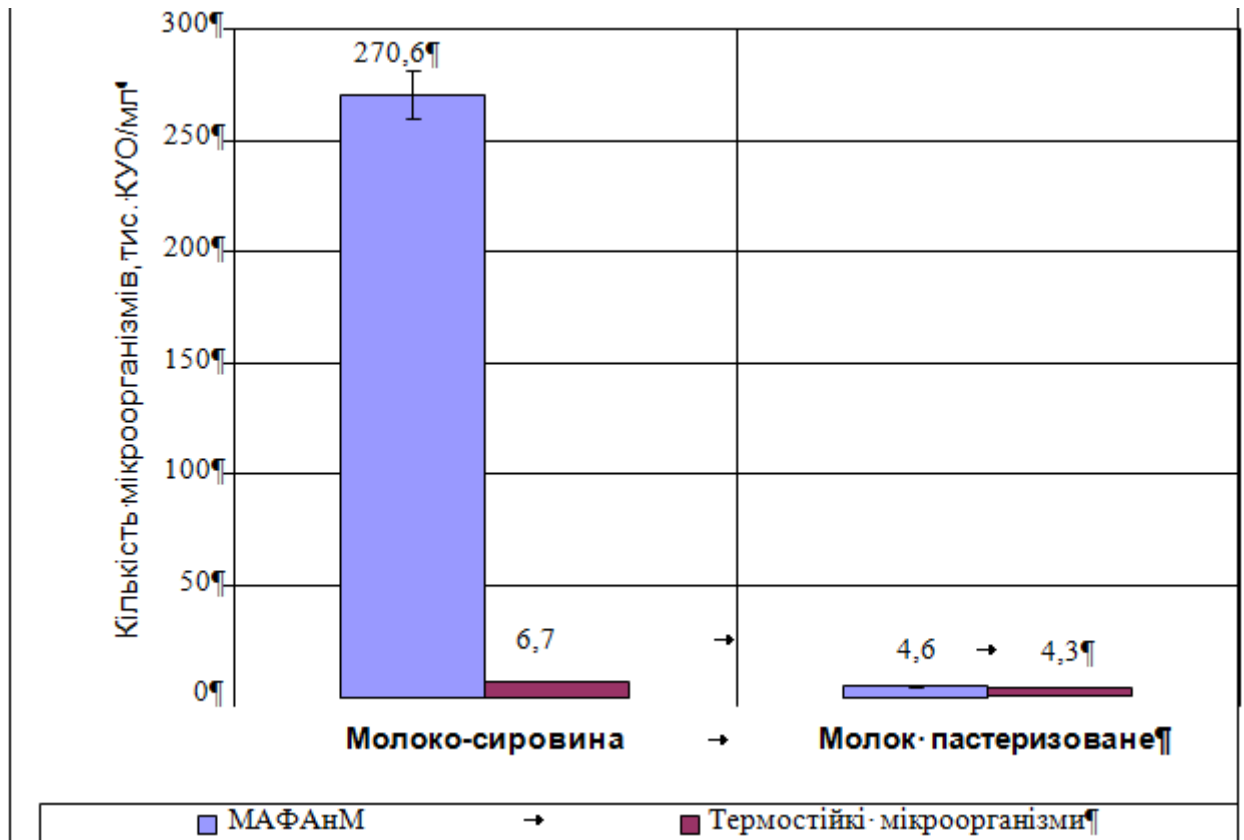


Рис. 3.3.7. Вплив температури пастеризації високоякісного сирого молока ( $85,0^{\circ}\text{C}$ ) на вміст мезофільних та термостабільних бактерій.

Термостабільна флора зменшувалася в 1,3 рази під час першого процесу пастеризації та в 1,6 рази під час другого процесу пастеризації.

Загалом можна відзначити, що режим пастеризації з використанням  $85,0 \pm 0,5$  s є ефективними, для сирого молока екстра та вищого сорту кількість мікроорганізмів в обох групах нами визначена як незначна, при зберіганні не буде впливати на його фізико-хімічні показники.

### 3.4. Динаміка сезонних змін складових сировини

Виробництво молочної продукції на переробному підприємстві залежить від низки факторів, включаючи якість сировини з точки зору вмісту жиру та білка

На підставі лабораторних досліджень ми визначили, що закуплена сировина є якісною для переробки. Показники, наведені в табл. 3.4.1 вказують на невелике збільшення бактеріального забруднення протягом літніх місяців.

Пастеризація забезпечить термічну обробку молока без зміни його фізико-хімічних властивостей.

Таблиця 3.4.1.

**Сезонні зміни фізико-хімічних властивостей сировини, що поступає на переробку**

Показник	Сезон року			
	весна	літо	осінь	зима
Кислотність, °Т	16-17	16-17	16-17	16-17
Ступінь чистоти за еталоном, група	I	I	I	I
Загальне бактеріальне обсіменіння, тис./см <sup>3</sup>	≤150	≤500	≤480	≤290
Температура, °	≤6	≤8	≤6	≤6
Масова частка сухих речовин, %	≥11,9	≥10,6	≥11,5	≥12,2
Кількість соматичних клітин, тис./см <sup>3</sup>	≤400	≤600	≤400	≤500

ТОВ «Галіївський маслозавод» здійснює постійний контроль вмісту жиру та білка в молоці при його прийомі та переробці як основних технічних складових сировини. На рівень жиру та білка впливає низка факторів, головний з яких гігієнічні умови, в яких утримуються корови. Враховуючи специфіку молочної сировини, яка використовується для переробки з господарств різних форм власності, існують певні відмінності у вмісті цих компонентів у сухих речовинах молока.

Проаналізовано динаміку зміни вмісту жиру в сировині за останні 3 роки. Дані показані на рисунку 3.3. 1.

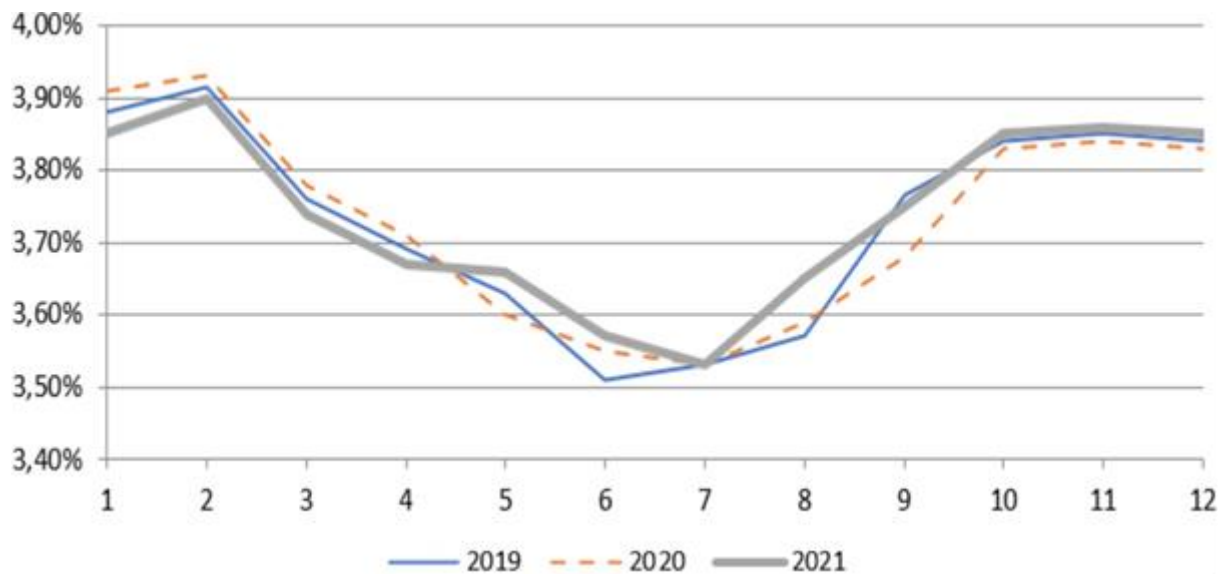


Рис. 3.3.1. Динаміка жиру в молоці

Щомісячні аналізи, проведені протягом 3 послідовних років, підтверджують загальну закономірність, згідно з якою кількість жиру в молоці збільшується до лютого, а потім зменшується. Жирність сировини, що перероблялася підприємством, у 2020 році була найвищою – 3,93%. У лютому на більшості ферм продуктивність молока збільшується, оскільки змінюється жирність молока (збільшується кількість телят). Протягом останніх трьох років вміст жиру в сировині знижувався до червня-липня залежно від періоду аналізу та господарства, яке реалізувало сировину. Найнижчий рівень жирності молока (3,51%) зафіксований у червні 2019 року. Надалі, до грудня, рівень цього показника зріс у покупній сировині, де найвищий рівень жирності становив 3,86% у листопаді 2021 року.

Однією з основних технічних складових молока є білкова фракція, яка дає змогу виготовляти різноманітні кисломолочні продукти та білкові концентрати. Динамічний аналіз вмісту білка в сировині за останні три роки показує, що існує певна різниця у вмісті білка молока порівняно з вмістом жиру в молоці. У результаті рівень білка в сировині знизився з жовтня по червень і ще більше підвищився до кінця вересня.

Найбільше зниження вмісту білка в молоці спостерігається у 2020-2021 роках на рівні 3,01% (рис. 3.3.2.).

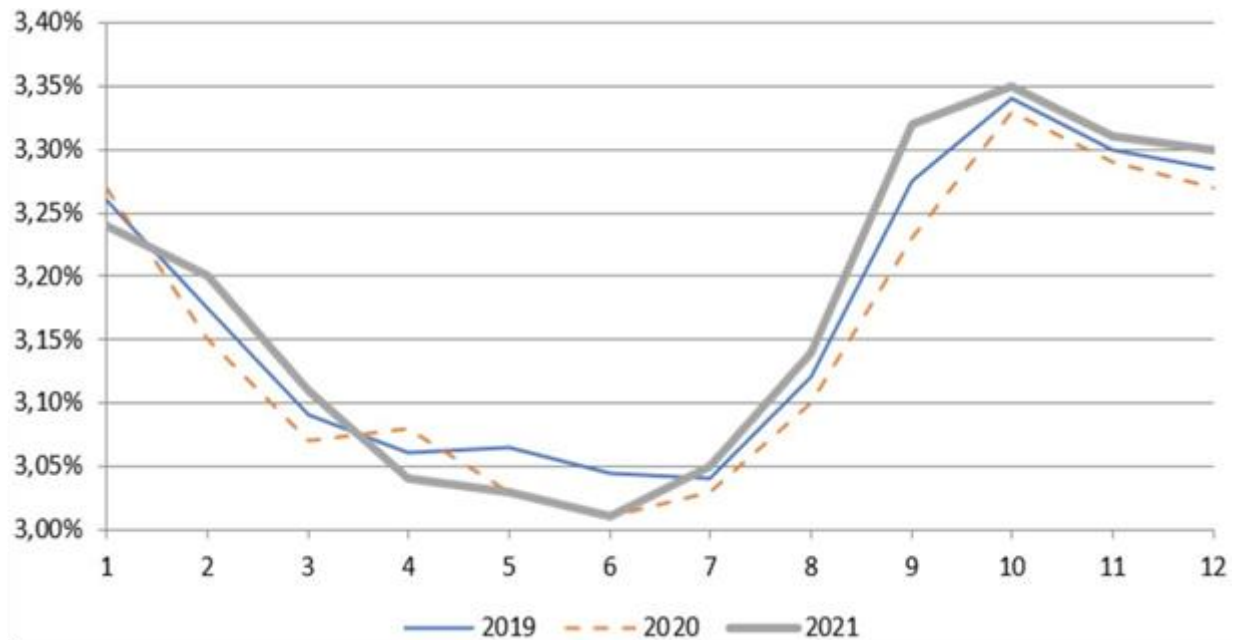


Рис. 3.3.2. Динаміка білку в молоці

На основі проведеного аналізу відзначено сезонну динаміку змін вмісту жиру та білка в молочній сировині. Усе це вимагає від підприємства більш ретельного впровадження сучасних технологічних схем переробки молока, що надходить та переробляється на виробництво різноманітної продукції.

Економіка переробного підприємства базується на економічно обґрунтованому виробництві молочної продукції, де постійно контролюється баланс жиру і білка.

## ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ

Аналіз діяльності ТОВ «Галіївський маслозавод» дозволив зробити такі висновки:

1. Основними видами діяльності підприємства є: виробництво та реалізація молочної продукції, оптова та роздрібна торгівля продукцією. Молочна продукція компанії відома під торговою маркою: «Фаворит»

2. На переробку протягом року надходило молоко різної якості, серед яких у лютому підвищується жирність (3,93%), а в червні-липні – на 3,52%. Рівень білка в зібраному молоці збільшився до 3,34% у жовтні та знизився до 3,03% у червні.

3. Протягом 2019-2020 років кількість отриманих проб молока екстра гатунку становила 55,3%, тоді як у 2021 році отримано 64,1% проб молока екстра гатунку. Тим не менш, ми помітили майже 10% збільшення молока з кращою якістю та безпечністю. Також зазначимо, що відбулося зменшення на 10% молока вищого гатунку у 2021 році порівняно з 2019-2020 рр.

4. У молоці - сировині екстра гатунку з вмістом МАФАНМ 88,5 тис. КУО/мл кількість термостійких бактерій становить 3,2 тис. КУО/мл.

5. Після пастеризації кількість МАФАНМ зменшувалася в 19,7 раза, тоді як кількість термостійких мікроорганізмів зменшувалася лише в 1,3 рази. Це свідчить про те, що температура пастеризації  $72 \pm 0,5^\circ\text{C}$  протягом  $20 \pm 2$  с ефективно знищує мезофільні мікроорганізми, які в пастеризованому молоці присутні в незначній кількості, оскільки згідно нормативних документів дозволена кількість до 100 тис. КУО. /мл.

6. З підвищенням температури пастеризації ефективність термічної обробки зростає, тобто вміст мікробів зменшується. Загалом можна відзначити, що режим пастеризації з використанням  $85,0 \pm 0,5$  протягом  $5 \pm 1$  с є ефективним, для молока екстра та вищого сорту кількість мікроорганізмів в обох групах нами визначена як незначна, при зберіганні не буде впливати на його фізико-хімічні показники. Тому закупівля молока-сировини екстра, вищого

сорту молокопереробним підприємством має стати вирішальним фактором підвищення якості та безпеки готової молочної продукції.



### Список використаної літератури

1. Безпека харчування: сучасні проблеми: Посібник-довідник. Бабюк А.В., Макарова О.В., Рогозинський Л.В. та ін..Чернівці: Книги.ХХІ, 2005. 456с.
2. Димань Т.М., Мазур Т.Г. Безпека продовольчої сировини і харчових продуктів. Підручник. К.: ВЦ «Академія».2011. 520 с.
3. Євтушенко А. Оцінка якості та безпечності молока за системою НАССР. *Зб. мат.ІІ Всеукраїнської наук.-практ.конф.молодих вчених та здобувачів освіти «Наукові здобутки у вирішенні актуальних проблем виробництва і переробки продукції тваринництва.15 грудня 2022. Житомир, С150-152.*
4. Євтушенко А., Літвин Т., Бондаренко О. Аналіз господарської діяльності ТОВ «Галієвський маслозавод». *Зб. мат.ІІ Всеукраїнської наук.-практ.конф.молодих вчених та здобувачів освіти «Наукові здобутки у вирішенні актуальних проблем виробництва і переробки продукції тваринництва.15 грудня 2022. Житомир, С150-152.*
5. Машкін М.І., Париш Н.М. Технологія виробництва молока і молочних продуктів. К.: Вища освіта, 2006, 351 с.
6. Регламент Європейського Парламенту та Ради 882/2004 від 29 квітня 2004 року.
7. Закон України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів» від 23.12.1997 № 771/97 – ВР. Режим доступу: (<http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/771/97-вр>).
8. Бергілевич О., Касянчук І., Власенко М. Мікробіологія молока і молочних продуктів. Суми: Університетська книга, 2010.205.
9. Кухтин М.Д. Мікробіологічні нормативи ефективності технологій одержання молока сирого екстра-гатунку. Ветеринарна медицина України, №2.2008. С.45-46.
10. Касянчук В., Бергілевич О., Крижанівський Я. Організація ветеринарно-санітарного контролю виробництва молока коров'ячого на фермі відповідно до вимог СОТ. Ветеринарна медицина України.№7. 2006. С.38-40.

11. Миронюк Г. Посібник для малих та середніх підприємств молокопереробної галузі з підготовки та впровадження системи управління безпекою харчових продуктів на основі концепції НАССР. К.: Проект USAID, 2008. 131с.

9. Наказ №548 від 19.07.2012 Про затвердження мікробіологічних критеріїв для встановлення показників безпеки харчових продуктів – МОЗ України. 29с.

10. Tolle A.1980. The microflora of the udder. P.4. In Factors Influencing the Bacteriological Quality of Raw Milk. International Dairy Federation Bulletin Document 120.

11. Закон України «Про молоко та молочні продукти» від 24.06.2004 № 1870 – IV (<http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/1870-15>)

12. Гончар О.Ф., Сотніченко Ю.М., Башенко В.М. Молочне скотарство в особистих селянських господарствах. Монографія. Черкаси: Черкаська дослідна станція біоресурсів, 2012. 281 с.

13. Bar-Oz B. Enterobacter sakazakii infection in the newborn / B. Bar-Oz, A. Preminger, O. Peleg //Acta Paediatrica, (2001)90, 356–358.

14. Jayarao, B.M., et al., A survey of foodborne pathogens in bulk tank milk and raw milk consumption among farm families in pennsylvania. J Dairy Sci, 2006. 89(7): p. 2451-8.

15. Kivaria, F.M., J.P. Noordhuizen, and A.M. Kapaga, Evaluation of the hygienic quality and associated public health hazards of raw milk marketed by smallholder dairy producers in the Dar es Salaam region, Tanzania. Trop Anim Health Prod, 2006. 38(3): p. 185-94.

16. Bryan, F.L., Epidemiology of milk-borne diseases. Journal of Food Protection, 1983. 46(7): p. 637-649.

17. Oliver, S.P. and Murinda, S.E. (2011). Milk and raw milk consumption as a vector for human disease. (Edited by D.O. Krause and S. Hendrick). CAB International. Zoonotic Pathogens in the Food Chain. 231 pp.

18. Мікробіологія молока і молочних продуктів з основами

ветеринарно-санітарної експертизи / [Бергілевич О.М., Касянчук В.В., Салата В.З., Сманюк В.І. та ін.]; за ред. д.в.н., професора В.В. Касянчук. Суми: Університетська книга, 2010. 319 с.

19. Swai, E.S. and Schoonman, L. (2011). Microbial quality and associated health risks of raw milk marketed in the Tanga region of Tanzania. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine* 1(3): 217 - 222.

20. Shitandi, A. (2004). Risk factors and control strategies of antibiotic residues in milk at farm level in Kenya. Thesis for award of degree of Doctor of Philosophy (PhD) at the Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala, Sweden, 36pp. ISSN 1401-6249.

21. Кухтин М.Д. Ветеринарно-санітарна експертиза молока коров'ячого сирого за вмістом *Staphylococcus aureus* Дис. Канд. вет.наук. Кухтин М.Д. Львів. 2004. 156 с.

22. Bianchi DM, Gallina S, Bellio A, Chiesa F, Civera T, Decastelli L (2014). Enterotoxin gene profiles of *Staphylococcus aureus* isolated from milk and dairy products in Italy. *Letters in Applied Microbiology*, 58:190-196.

23. Ветеринарно – санітарна експертиза з основами технології і стандартизації продуктів тваринництва / О.М.Якубчак, В.І. Хоменко, С.Д. Мельничук та ін., за ред. О.М. Якубчак, В.І. Хоменка. Київ, 2005. 800с.

24. Чмут А.В., Антош Н.В. Стан та тенденції розвитку ринку молока та молочної продукції в Україні. *Економіка і суспільство*. 2018. Випуск №17. С.174-181.

25. Оцінка якості сировини: веб сайт URL: <https://studfile.net/preview/5194423/page>:

26. Контроль якості молочної сировини при первинній обробці : веб – сайт URL: <http://molzavod.com.ua/kontrol-kachestva-molochnogo-syruya-pri-pervichnoj-obrabotke.html> .

28. Ліпич Л.Г., Момчева А.М. Якість молочної сировини в Україні: перспективи підвищення // *Інноваційна економіка*. 2010. №16. С.152-157.

29. Головна / Споживачам / Здорове харчування / Молочні продукти для здоров'я: веб-сайт URL: [https://rud.ua/cons\\_umer/zdorova-yizh\\_a/dairy-products/](https://rud.ua/cons_umer/zdorova-yizh_a/dairy-products/).
30. Молоко – сировини коров'яче. Технічні умови: ДСТУ Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови: ДСТУ 3662:2018 - [Чинний від 2017-01-01]. – К.: ДП «УкрНДНЦ», 2016. 16с.
31. Молоко та молочні продукти. Правила приймання, відбирання та готування проб до контролювання: ДСТУ 4834:2007. – [Чинний від 2008 – 01 - 10]. – Київ: Держспоживстандарт України, 2008. 17 с. (Національні стандарти України).
32. Молоко коров'яче. Визначення кількості соматичних клітин методом проточної цитометрії (експрес метод). ДСТУ 7672:2014.- [Чинний від 2015 – 01-07]. Київ: Держспоживстандарт України. 2015. 13 с.
33. Молоко і молочні продукти. Методика підрахування кількості мезофільних аеробних та факультативно – анаеробних мікроорганізмів, дріжджів і плісневих грибів за допомогою пластин: ДСТУ 7089:2009. [Чинний від 2009 – 27-10]. Київ: Держспоживстандарт України, 2009. 12 с.
34. Молоко і молочні продукти. Методи визначення густини: ДСТУ 6082:2009. [Чинний від 2009 -20-01]. Київ: Держспоживстандарт України. 2009. 18с.
35. Молоко. Методи визначення соди: ДСТУ 8378:2015. [Чинний від 2015-21-08]. Київ: Держспоживстандарт України, 2015. 9с.
36. Молоко і молочні продукти. Методи якісного визначення антибіотиків, сульфаніламідів та інших інгібіторів : ДСТУ 8397:2015. [Чинний від 2018-01-06]. Київ: Держспоживстандарт України, 2018. 29с.
37. Про молоко та молочні продукти: Закон України від 5 квітня 2015 р.№1870-IV // Відомості Верховної Ради України. 2015.№21. С.133.
38. Про затвердження вимог до безпечності та якості молока і молочних продуктів: наказ Мінагрополітики від 12 березня 2019 р.№ 593/33564 // Офіційний вісник. 2019. С.10.
39. Способи виявлення фальсифікації молока в домашніх умовах

[Електронний ресурс] 2019 Режим доступу до ресурсу:  
<https://ranok.ictv.ua/ua/2019/12/04/yak-pereviriti-yakist-molok>.

40. Як визначити якість молока та переконатися в його екологічній безпеці [Електронний ресурс] // Український науковий портал. 2016. Режим доступу до ресурсу: <http://labprice.ua/statti/statti-pro-tovari-ta-poslugi>