

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

Факультет ветеринарної медицини та тваринництва

Кафедра біоресурсів, тваринництва та аквакультури

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

ОСТРОПОЛЕЦЬ ЮРІЙ ОЛЕКСАНДРОВИЧ

УДК 637.147.2: 001.891

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**УДОСКОНАЛЕННЯ ОЦІНКИ ЯКОСТІ МОЛОКА В УМОВАХ ТОВ
«МАКСХОЛОД» КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»

Подається на здобуття освітнього ступеня бакалавр

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень.
Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на
відповідне джерело _____ Юрій ОСТРОПОЛЕЦЬ

Керівник роботи:
Ольга ЛІСОГУРСЬКА,
кандидат с.-г. наук, доцент

Висновок кафедри біоресурсів, тваринництва та аквакультури

за результатами попереднього захисту:

Протокол засідання кафедри біоресурсів, тваринництва та аквакультури № ____
від «____» _____ 2025 р.

В. о. завідувача кафедри біоресурсів,
тваринництва та аквакультури _____ Діна ЛІСОГУРСЬКА

«____» _____ 2025 р.

Результати захисту кваліфікаційної роботи

Здобувач вищої освіти **Юрій ОСТРОПОЛЕЦЬ** захистив кваліфікаційну
роботу з оцінкою:

сума балів за 100-бальною шкалою _____

за шкалою ECTS _____

за національною шкалою _____

Секретар ЕК

(підпис)

Тетяна ПОПАДЮК

АНОТАЦІЯ

Острополец Ю.О. Удосконалення оцінки якості молока в умовах ТОВ «МАКСХОЛОД» Київської області. – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня бакалавр за спеціальністю 204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва». – Поліський національний університет, Житомир, 2025.

Дослідження показали, що впровадження в лабораторії підприємства ультразвукового аналізатора молока *Ekomilk-Total* (виробництва Болгарії) дозволяє суттєво зменшити тривалість трудомістких хімічних аналізів, спрямованих на виявлення фальсифікації молока та молока від корів, хворих на мастит. Пристрій забезпечує можливість оперативного комп'ютерного обліку з подальшою автоматизованою обробкою результатів, що сприяє оптимізації кадрового складу лабораторії – скорочення штату лаборантів із 12 до 9 осіб. Це, своєю чергою, підвищує рентабельність виробництва на 1,1%. Придбати цей прилад в Україні можна через корпорацію *Soteco* за ціною 21319,20 грн.

Ключові слова: якість молока, ультразвуковий аналізатор молока Екомілк М, Екомілк Total, хіміко-аналітичний метод.

ANNOTATION

Ostropolets Yu.O. Improving milk quality assessment in the conditions of LLC «MAXKHOLOD» of Kyiv region. – Qualification paper manuscript copyrights.

Qualification work for obtaining a bachelor's degree 204 – Technology of Producing and Processing Livestock Products. – Polissia National University, 2025.

Studies have shown that the introduction of an Ekomilk-Total ultrasonic milk analyzer (made in Bulgaria) in the enterprise's laboratory allows for a significant reduction in the duration of labor-intensive chemical analyses aimed at detecting adulteration of milk and milk from cows suffering from mastitis. The device provides the possibility of prompt computer accounting with subsequent automated processing of results, which contributes to the optimization of the laboratory's staffing – reducing the number of laboratory technicians from 12 to 9 people. This, in turn, increases the profitability of production by 1.1%. You can purchase this device in Ukraine through the Soteco corporation at a price of UAH 21,319.20.

Keywords: milk quality, ultrasonic milk analyzer Ecomilk M, Ecomilk Total, chemical-analytical method.

ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП.....	5
1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	7
1.1. Харчове значення молока та його поживна цінність.....	7
1.2. Вимоги до якості молока.....	9
1.3. Чинники, які впливають на склад і властивості молока.....	12
2. МАТЕРІАЛ, МЕТОДИКА, МІСЦЕ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	16
2.1. Місце та умови проведення досліджень.....	16
2.2. Матеріал та методика проведення досліджень.....	19
3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ	23
3.1. Технологія виробництва продукції тваринництва.....	23
3.2. Технологія переробки продукції тваринництва.....	31
ВИСНОВКИ.....	38
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	40

ВСТУП

Молоко та кисломолочні продукти відіграють важливу роль у харчуванні людини завдяки своїм високим поживним і біологічно активним властивостям. Ще на початку XX століття І.І. Мечников, досліджуючи мікрофлору кишечника новонароджених, виявив, що молочнокислі бактерії здатні пригнічувати розвиток гнильної мікрофлори. Спираючись на це відкриття, вчений запропонував ідею заселення кишечника дорослої людини корисними молочнокислими мікроорганізмами як засіб боротьби зі шкідливими бактеріями [20,1].

Харчова цінність кисломолочних продуктів визначається наявністю в їх складі молочнокислих бактерій, молочної кислоти, вуглекислого газу, етанолу, вітамінів, білків, жирів, ферментів, мікроелементів та біологічно активних речовин, зокрема природних антибіотиків. Ці речовини можуть бути присутні як у вихідній сировині (молоці, вершках), так і утворюватися в процесі бродіння [5].

Протягом тисячоліть люди цінували молоко та його похідні за смакові й лікувальні властивості. Проте для об'єктивної оцінки їх користі необхідно враховувати якість і безпечність продукції, а також її відповідність заявленим характеристикам і державним стандартам. Це зумовлює потребу в систематичному контролі якості молока як основної сировини для молокопереробної галузі [9].

Мета проведених досліджень – проаналізувати стан оцінки якості молока в умовах ТОВ «МАКСХОЛОД» Київської області та запропонувати заходи щодо її удосконалення.

Об'єкт дослідження – якість молока.

Предмет дослідження – технологія оцінки якості молока.

Методи досліджень – аналітичний – передбачає вивчення літературних джерел та аналіз технологічних процесів виробництва; методологічний – охоплює обґрунтування методики дослідження, вибір

підходів до виконання поставлених завдань, а також застосування відповідних методів, прийомів і процедур.

Завдання досліджень:

- провести визначення органолептичних показників (колір, консистенція, смак, запах), фізико-хімічних параметрів (вміст жиру, білка, сухого залишку, ступінь чистоти, титрована кислотність), а також санітарно-гігієнічних характеристик (вміст соматичних клітин, бактеріальна обсемененість, температура) молока, що постачається виробниками сировини;
- здійснити аналіз системи оцінки якості молока на підприємстві та надати обґрунтовані рекомендації щодо її вдосконалення;
- оцінити економічну ефективність досліджень;
- сформулювати узагальнюючі висновки та пропозиції для виробництва.

Список наукових публікацій автора, що стосуються тематики дослідження. Ключові результати кваліфікаційної роботи викладено у двох наукових публікаціях здобувача.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Харчове значення молока та його поживна цінність

Молоко є унікальним природним продуктом, який відіграє важливу роль у харчуванні людини протягом усього життя. Воно забезпечує організм високоякісними поживними речовинами, необхідними для нормального росту, розвитку та функціонування. За даними численних наукових досліджень, молоко має високу біологічну цінність, завдяки оптимальному співвідношенню білків, жирів, вуглеводів, вітамінів, мінеральних речовин і біологічно активних компонентів [38].

Молоко складається з води (близько 87%), сухих речовин (13%), з яких основними є жири (3,2–4,0%), білки (3,0–3,4%), лактоза (4,5–5,0%) та мінеральні речовини (0,7–0,9%). Його склад змінюється залежно від виду тварини, породи, періоду лактації, умов годівлі та утримання. Білки молока поділяють на казеїни (80%) і сироваткові білки (20%). Казеїн є джерелом амінокислот, кальцію і фосфору, тоді як сироваткові білки містять альбуміни та глобуліни, з високим вмістом біологічно активних пептидів [36].

Жири молока представлені переважно тригліцеридами, що містять насичені й ненасичені жирні кислоти, включаючи омега-3 і омега-6, а також фосфоліпіди, стероли (в тому числі холестерин), жиророзчинні вітаміни (А, D, E, K). Молочна лактоза слугує джерелом енергії, сприяє розвитку корисної мікрофлори кишечника і засвоєнню кальцію [32].

За літературними даними, білки молока мають повноцінний амінокислотний склад, наближений до ідеального за стандартами ФАО. Основними амінокислотами є лейцин, ізолейцин, валін, треонін, лізин та метіонін. Ці амінокислоти важливі для синтезу білків організму, росту м'язової маси, імунної відповіді та регуляції метаболізму. Крім того, казеїни та сироваткові білки здатні утворювати біоактивні пептиди в процесі

травлення, що виявляють антигіпертензивну, антимікробну, імуномодулюючу та антиоксидантну дію [28].

Ліпідний профіль молока є надзвичайно різноманітним і включає понад 400 видів жирних кислот. Серед них значну роль відіграють коротколанцюгові жирні кислоти (масляна, капронова), що мають антимікробні властивості та сприяють метаболічному здоров'ю. Кон'югована лінолева кислота, яка також присутня в молоці, має потенційні антиканцерогенні, антиатерогенні та протизапальні властивості. Особливо важливим є вміст фосфоліпідів і сфінголіпідів, які беруть участь у побудові клітинних мембран і нейропротекції [2].

Лактоза – єдиний вуглевод у складі молока, представлена в кількості 4,5–5,0%. Вона відіграє роль джерела енергії, сприяє формуванню нормальної кишкової мікрофлори, зокрема біфідо- і лактобактерій. Проте слід зазначити, що у значної частини дорослого населення спостерігається лактозна недостатність – непереносимість лактози через дефіцит ферменту лактази. У таких випадках рекомендовано вживання кисломолочних продуктів або продуктів з пониженим вмістом лактози [4].

Молоко містить широкий спектр мінеральних речовин, серед яких основними є кальцій, фосфор, магній, калій, натрій, цинк, залізо, селен. Особливо високим є вміст кальцію, що добре засвоюється завдяки наявності лактози, вітаміну D і казеїнофосфопептидів. За літературними даними, регулярне споживання молока знижує ризик остеопорозу та переломів кісток. Крім того, кальцій відіграє важливу роль у нервовій провідності, згортанні крові, скороченні м'язів [40].

Молоко є джерелом як жиророзчинних (A, D, E, K), так і водорозчинних (групи B, C) вітамінів. Вітамін A (ретинол) важливий для зору, росту клітин, імунної системи; вітамін D – для метаболізму кальцію та фосфору; вітамін B2 (рибофлавін) – для енергетичного обміну; вітамін B12 –

для формування червоних кров'яних клітин. Біоактивність цих компонентів залежить від виду обробки молока, зберігання та раціону корів [31].

Порівняно з іншими харчовими джерелами, молоко вирізняється високою доступністю білка та кальцію. Наприклад, 200 мл молока забезпечує близько 30% добової потреби у кальції для дорослої людини. Крім того, молочні білки мають вищу біологічну цінність, ніж білки рослинного походження (наприклад, сої чи злакових). Це робить молоко незамінним компонентом раціону дітей, вагітних, людей похилого віку [40].

Таким чином, молоко – це багатокomпонентний харчовий продукт із високою біологічною цінністю. Його регулярне вживання сприяє забезпеченню організму повноцінними білками, жирними кислотами, кальцієм, вітамінами і біоактивними сполуками. У науковій літературі наголошується на його позитивному впливі на здоров'я кісткової тканини, серцево-судинної системи, імунітету та метаболічного статусу. Раціональне включення молока і його продуктів до раціону – важливий елемент сучасного збалансованого харчування [30].

1.2. Вимоги до якості молока

Молоко є одним із найважливіших харчових продуктів, який виконує як поживну, так і фізіологічну функцію в організмі людини. Водночас якість молока є критично важливим показником для забезпечення продовольчої безпеки, здоров'я споживачів та конкурентоспроможності молочної галузі. У цьому контексті вимоги до якості молока регламентуються як національними, так і міжнародними стандартами, враховуючи гігієнічні, санітарні, технологічні та мікробіологічні показники [40].

Якість молока – це сукупність властивостей, що зумовлюють його придатність для вживання та переробки, включаючи органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні й санітарно-гігієнічні характеристики. Згідно з рекомендаціями FAO, якість молока оцінюється за такими основними

критеріями: вміст жиру та білка, щільність, кислотність, наявність механічних домішок, бактеріальна забрудненість, вміст соматичних клітин, залишкові кількості антибіотиків, пестицидів, токсинів [35].

На міжнародному рівні вимоги до якості сирого молока регламентуються Кодексом Аліментаріус, Директивами ЄС, зокрема Директивою 92/46/ЕЕС, а також стандартами ISO. В Україні контроль якості молока здійснюється відповідно до Закону України «Про безпечність та якість харчових продуктів», Технічного регламенту щодо молока і молочних продуктів (постанова КМУ № 1183 від 16.11.2016 р.), а також ДСТУ 3662:2018 «Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови» [29].

ДСТУ 3662:2018 поділяє молоко-сировину на три сорти: екстра, вищий та перший, кожен з яких має чітко визначені межі за вмістом соматичних клітин, мікробного обсіменіння, кислотністю та іншими фізико-хімічними параметрами [8].

До основних фізико-хімічних показників якості молока належать: масова частка жиру – не менше 3,4%, білка – не менше 2,8%, щільність у межах 1027–1033 кг/м³, кислотність – 16–18 °Т, а також масова частка сухих речовин – не менше 11,5%. Ці параметри значною мірою залежать від породи, годівлі, фізіологічного стану тварин, умов утримання та доїння [29].

Особливе значення має стабільність складу молока. Відхилення можуть свідчити про фальсифікацію (наприклад, розведення водою), про що свідчить зниження щільності, змінена кислотність, підвищення точки замерзання тощо. В сучасній практиці для оцінки фізико-хімічного складу використовуються автоматизовані аналізатори (наприклад, MilkoScan, Lactoscan, Екомілк) [10,11].

Мікробіологічна якість молока є одним з найважливіших критеріїв безпечності. Визначають загальне мікробне число, кількість соматичних клітин, наявність патогенних мікроорганізмів, зокрема сальмонел, листерій, кишкової палички. Допустимі межі встановлюються відповідно до санітарно-

гігієнічних норм. Високий рівень мікробного обсіменіння може свідчити про незадовільні умови доїння, зберігання або транспортування [33].

Соматичні клітини – показник здоров'я вимені корови. Їхній підвищений рівень є ознакою маститу. Згідно з європейськими нормами, допустимий вміст соматичних клітин у молоці не повинен перевищувати 400 тис./мл, а для молока «екстра» – 250 тис./мл [26].

Залишковий вміст антибіотиків, гормонів, пестицидів і важких металів у молоці може становити загрозу для здоров'я споживача. Особливу увагу приділяють наявності β -лактамних антибіотиків, тетрациклінів, сульфаніламідів, залишків афлатоксинів. У ЄС діє норма для афлатоксину M1 у молоці – не більше 0,05 мкг/кг. У разі перевищення допустимих рівнів така продукція підлягає утилізації. Систематичний контроль за залишковими речовинами здійснюється за допомогою хроматографії, імуноферментного аналізу, сучасних тест-систем (наприклад, SNAP-аналізи) [3].

До органолептичних показників належать колір, запах, смак, консистенція. Високоякісне молоко має білий або з легким кремовим відтінком колір, без сторонніх запахів і присмаків, однорідну рідку консистенцію. Наявність гіркуватого, кислуватого чи металевого смаку свідчить про порушення режиму зберігання, процесу доїння або хвороби тварин [12].

Гігієнічні вимоги до процесу виробництва молока передбачають дотримання ветеринарно-санітарних заходів, включаючи чистоту вимені, обладнання для доїння, якість води, температуру зберігання (не вище +4 °C). Установи повинні мати належні умови охолодження молока одразу після доїння. Наявність систем швидкого охолодження дозволяє зменшити бактеріальне обсіменіння [15].

На сучасному етапі виробництво молока має ґрунтуватися на принципах НАССР та систем управління безпечністю харчових продуктів згідно зі стандартом ISO 22000. Це забезпечує ідентифікацію критичних контрольних точок, моніторинг, аналіз ризиків, заходи коригування у разі

виявлення невідповідностей. Важливо, що молочні підприємства мають також сертифікуватися згідно з системами FSSC 22000 або IFS Food, що забезпечує визнання якості їхньої продукції на міжнародному ринку [6].

Вимоги до якості молока є багатовимірними та комплексними, охоплюючи фізико-хімічні, мікробіологічні, гігієнічні, органолептичні та правові аспекти. Дотримання цих вимог є ключовим фактором забезпечення безпечності харчування, захисту здоров'я населення, підвищення конкурентоспроможності молочних підприємств. Ефективна реалізація стандартів якості потребує гармонізації законодавства, підвищення культури виробництва, впровадження інноваційних технологій контролю та моніторингу якості на всіх етапах виробничого циклу [37].

1.3. Чинники, які впливають на склад і властивості молока

Молоко є унікальним природним продуктом, склад якого формується під впливом широкого спектра біологічних, екологічних, технологічних і соціальних факторів. Його хімічний склад і фізико-хімічні властивості зумовлюють харчову, біологічну та технологічну цінність, а також придатність до переробки. Наукова література останніх десятиліть активно досліджує чинники, що визначають якісні характеристики молока, зокрема складові жиру, білка, вуглеводів, мінералів і біологічно активних речовин [13].

Одним із базових факторів, який формує склад молока, є порода тварини. Дослідження свідчать, що у високопродуктивних порід (голштинська, симентальська) спостерігається вищий рівень молочної продуктивності, але часто – нижча концентрація білка і жиру, ніж у менш продуктивних породах. Наприклад, молоко джерсейських корів характеризується високим вмістом жиру (до 6,0%) і казеїну, що є перевагою в сироварінні. Породна специфіка також визначає розмір жирових глобул, вміст β -казеїну і співвідношення мікроелементів [7].

Вік тварини та її лактаційний період істотно впливають на концентрацію складових молока. У період новотільності молоко має вищу щільність, підвищену кислотність, а також підвищений вміст білків (переважно сироваткових) і імуноглобулінів. У подальшому, зі збільшенням тривалості лактації, знижується вміст сухих речовин, особливо жиру й білка. Водночас, у кінці лактації концентрація цих компонентів знову зростає [17].¹

Фізіологічний стан тварини, зокрема стан здоров'я вимені, також є критичним для якісних показників молока. Патології молочної залози, особливо субклінічний і клінічний мастити, значно змінюють склад молока: зростає кількість соматичних клітин, знижується рівень лактози, змінюється співвідношення білкових фракцій, а також відбувається зниження технологічної якості молока [19].

Велике значення мають умови утримання та годівлі тварин. Якість кормів, зокрема їх енергетична цінність, співвідношення протеїну і клітковини, вміст макро- і мікроелементів, безпосередньо впливає на синтез основних компонентів молока. Збалансований раціон сприяє підвищенню вмісту молочного жиру і білка, а також покращує органолептичні властивості. Водночас годівля із надлишком концентрованих кормів, зниженим вмістом клітковини або мікотоксикованими кормами негативно впливає на стабільність та безпечність молока [23].

Сезонність є ще одним важливим екологічним чинником. У літній період молоко зазвичай має нижчу жирність і білковість, що пов'язано з тепловим стресом, зниженням споживання корму та втратою води. Взимку, навпаки, через меншу активність тварин і стабільне споживання збагачених раціонів у приміщенні, вміст основних компонентів зростає. Сонячна інсоляція і вітамін D, пов'язаний із синтезом кальцію та фосфору, також мають вплив на мінеральний склад молока [24].

Автоматизоване доїння, частота доїнь, тривалість інтервалів між доїннями, мають прямий вплив на фізичні властивості молока: його щільність, кислотність, вміст жиру та білка. Умови доїння також визначають

ризик мікробного забруднення, що важливо для безпечності та терміну зберігання молока [14].

Генетичні чинники впливають не лише на кількісний, а й на якісний склад молока. Встановлено, що деякі алелі генів κ -казеїну й β -лактоглобуліну позитивно корелюють з вмістом білка і жиру. Геномне селекціонування, спрямоване на поліпшення складових молока, набуває все більшої актуальності у сучасному молочному скотарстві [21].

Не менш важливими є біохімічні процеси, що відбуваються в молочній залозі. Синтез жиру залежить від наявності в раціоні летких жирних кислот (оцтової, масляної), тоді як білки синтезуються за участю амінокислот крові. Лактоза утворюється в результаті глюкозно-галактозного шляху. Порушення ендокринного регулювання цих процесів призводить до змін у складі молока [16].

Захворювання та фармакологічні втручання – ще один аспект впливу на склад молока. Наприклад, застосування антибіотиків, гормональних препаратів або антипаразитарних засобів може змінити білковий профіль, спричинити появу залишків лікарських засобів, що регламентується законодавством. Підвищений ризик накопичення нітратів, мікотоксинів або важких металів пов'язаний із екологічною ситуацією в регіоні або використанням неякісних кормів [18].

Зростає зацікавлення до досліджень молекулярної структури білкових і жирових фракцій, їх біодоступності та взаємодії з пробіотичними бактеріями. Наприклад, молозиво та перехідне молоко містять підвищену концентрацію імуноглобулінів, лактоферину, лізоциму, що підкреслює його біологічну функцію. Також у сучасній літературі аналізується вплив на склад молока стресових факторів – шуму, транспортування, обмеження руху – які активують кортизол і змінюють гомеостаз в організмі тварини [22,30].

У контексті сучасних вимог до якості та безпечності молока дедалі частіше розглядаються системні підходи, що інтегрують дані про генотип, фізіологію, умови годівлі, мікробіоту шлунково-кишкового тракту,

кліматичні умови та менеджмент господарств. Такий мультифакторний аналіз дозволяє прогнозувати не лише кількість, а й якість молочної продукції в умовах змін клімату та глобалізації ринку [25,27].

Отже, на хімічний склад і властивості молока впливає комплекс біологічних, фізіологічних, технологічних і екологічних чинників, які перебувають у постійній взаємодії. Розуміння цих процесів має вирішальне значення для покращення якості молочної продукції, забезпечення її безпеки та збереження харчової цінності. Систематичне вивчення цих чинників дозволяє формувати ефективні стратегії у молочному скотарстві, спрямовані на підвищення продуктивності тварин, технологічної цінності молока та здоров'я споживачів [34].

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛ, МЕТОДИКА, МІСЦЕ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Місце та умови проведення досліджень

Юридична особа ТОВ «МАКСХОЛОД» створена відповідно до законодавства України, зокрема законів «Про підприємництво», «Про підприємства в Україні» та «Про господарські товариства», і зареєстрована 18 березня 2014 року. Засновниками товариства є подружжя Максим та Лідія Галанови. Підприємство знаходиться в селі Дмитрівка Києво-Святошинського району Київської області за адресою вулиця Північна, 45 [39].

ТОВ «МАКСХОЛОД» провадить господарську діяльність, основними напрямками якої є виробництво морозива та інших видів продукції.

Метою діяльності об'єднання є комплексне забезпечення споживачів високоякісною, безпечною та конкурентоспроможною молочною продукцією, провадження ефективної господарської діяльності для отримання легального прибутку, а також створення умов для задоволення соціальних, економічних і матеріальних потреб трудового колективу.

До основних завдань підприємства належать: виробництво, зберігання та реалізація харчових продуктів; випуск, зберігання та продаж морозива; оперативне забезпечення ринку товарами, послугами й роботами з метою отримання прибутку; розробка, виготовлення, технічне обслуговування, ремонт, прокат і закупівля продукції виробничо-технічного призначення; ведення торговельно-закупівельної діяльності, зокрема закупівля сільськогосподарських продуктів у населення за готівку; здійснення оптової, роздрібною та фірмовою торгівлі молочними виробами.

Органами управління підприємства є дирекція і загальні збори учасників. Вищий орган управління ТОВ «МАКСХОЛОД» – збори учасників

або представників, які ними призначаються. Вони скликаються не рідше двох разів на рік, голову обирають терміном на один рік.

Загальні збори здійснюють визначення стратегічних напрямів діяльності підприємства, ухвалюють плани роботи та звіти про їх виконання, затверджують Статут і зміни до нього, а також встановлюють порядок розподілу прибутку та покриття збитків. Виконавчий орган ТОВ «МАКСХОЛОД» – дирекція, яка відповідає за оперативне управління підприємством. Її склад формується і очолюється генеральним директором, який призначається зборами учасників.

Підприємство повністю укомплектоване персоналом як за кількістю, так і за рівнем кваліфікації.

Згідно з даними таблиці 1, за останні два роки в ТОВ «МАКСХОЛОД» спостерігається зменшення обсягу реалізованої продукції та середньої заробітної плати на 215 грн, а також скорочення чистого прибутку на 23 тис. грн. Водночас кількість штатних працівників збільшилася на 15 осіб.

Таблиця 1

Економічна ефективність роботи підприємства

Показники	Роки	
	2023	2024
Обсяг реалізації, тис. грн.	134495	125613
Чистий прибуток, тис. грн.	713	690
Чисельність штатних працівників, чол.	225	240
Середня заробітна плата 1 працівника, грн.	2537	2322
Кількість працівників, чол.	225	240

Підприємство має допоміжне виробництво, до якого входять: котельня з трьома котлами; компресорний цех з п'ятьма холодильними установками

чеського виробництва; механічно-ремонтний цех; склади для зберігання продукції; ділянка техобслуговування машин і агрегатів; автогараж із молоковозами та іншою технікою.

Основною сировиною для підприємства виступає сире коров'яче молоко, яке, згідно з даними таблиці 2, закуповується як у сільськогосподарських товаровиробників, так і у приватного населення. Цей ресурс є базовим для забезпечення виробничого процесу та визначає якість кінцевої продукції.

Таблиця 2

Показники закупівлі сільськогосподарської сировини підприємством

Показники	Роки	
	2023	2024
Обсяг закупленого молока, т	24529	19321
у тому числі молоко першого ґатунку, ц	11944	7453
Середня закупівельна ціна 1 т молока, грн	2387	3122
Сукупні витрати на закупівлю молока, тис. грн	12510	10791

У 2024 році обсяги закупівлі молока зменшилися на 30 % порівняно з 2023 роком. Витрати на його придбання також скоротилися завдяки зниженню середньої закупівельної ціни. Окрім основної сировини – сирого молока, на підприємстві також переробляють вторинну сировину: знежирене молоко, сироватку.

Якість сировини, харчових добавок і матеріалів, що використовуються на підприємстві, відповідає чинним нормативно-технічним документам, а також встановленим медико-біологічним і санітарним вимогам до продовольчої сировини та харчових продуктів.

Протягом останніх трьох років на підприємстві спостерігається зниження основних економічних показників, зокрема чистого прибутку,

собівартості продукції, нарахувань на заробітну плату, витрат на відрядження, страхових внесків та інших статей витрат.

2.2. Матеріали та методика проведення досліджень

Дослідження здійснювались відповідно до схеми (рис. 1) на базі ТОВ «МАКСХОЛОД», що розташоване в селі Дмитрівка Києво-Святошинського району Київської області.



Рис. 1. Схема проведення досліджень

Мета кваліфікаційної роботи – проаналізувати стан оцінки якості молока в умовах ТОВ «МАКСХОЛОД» Київської області та запропонувати заходи щодо її удосконалення.

Для досягнення поставленої мети в завдання наших досліджень входило:

- провести визначення органолептичних показників (колір, консистенція, смак, запах), фізико-хімічних параметрів (вміст жиру, білка, сухого залишку, ступінь чистоти, титрована кислотність), а також санітарно-гігієнічних характеристик (вміст соматичних клітин, бактеріальна обсемененість, температура) молока, що постачається виробниками сировини;
- здійснити аналіз системи оцінки якості молока на підприємстві та надати обґрунтовані рекомендації щодо її вдосконалення;
- оцінити економічну ефективність досліджень;
- сформулювати узагальнюючі висновки та пропозиції для виробництва.

Для досягнення поставленої мети на підприємстві було здійснено аналіз системи оцінки якості молока. Зокрема, вивчено показники та періодичність контролю якості, а також методи, що застосовуються для проведення відповідних аналізів. Додатково проведено комплексну оцінку якості закупленого молока за органолептичними (колір, консистенція, смак, запах), фізико-хімічними (вміст жиру, білка, сухого залишку, ступінь чистоти, титрована кислотність) і санітарно-гігієнічними (вміст соматичних клітин, бактеріальне обсеменіння, температура) показниками. На основі отриманих результатів здійснено розрахунок економічної ефективності проведених досліджень.

Колір молока оцінювали у скляному прозорому циліндрі за умов природного розсіяного денного освітлення.

Консистенцію визначали шляхом повільного переливання молока тонкою цівкою вздовж внутрішньої стінки циліндра. За характером струменя та сліду, що залишався на склі, оцінювали не лише в'язкість, а й наявність пластівців, сторонніх домішок або слизових згустків.

Смакові властивості молока аналізували після його кип'ятіння: невелику кількість рідини набирали до ротової порожнини, рівномірно змочували її поверхню аж до кореня язика, уникаючи проковтування.

Запах визначали при кімнатній температурі, без додаткового нагрівання.

Визначення ступеня чистоти молока проводили з використанням приладу «Рекорд». Із ретельно перемішаного зразка молока відбирали 250 мл за допомогою мірної кварта. Для полегшення фільтрації зразок підігрівали до температури 35 °C і переливали в ємність приладу. Після фільтрації фільтр переносили на аркуш пергаментного паперу та висушували при кімнатній температурі. Оцінку проводили візуально, шляхом порівняння фільтра з еталонним зразком, затвердженим Комітетом зі стандартів, мір і вимірювальних приладів. Залежно від кількості виявлених механічних домішок молоко відносили до однієї з трьох груп: I група – домішки відсутні (для сирого молока допускається до двох часток); II група – наявність до 13 часток домішок; III група – наявний значний осад (волосся, частки корму, пісок тощо).

Для визначення масової частки сухих речовин, білка, жиру, густини, температури, титрованої кислотності та температури замерзання використовували ультразвуковий аналізатор «ЕКОМІЛК-М».

Визначення кількості соматичних клітин проводили візуальним методом із використанням мастидину на молочно-контрольній пластинці. Для аналізу застосовували 2,5 % розчин препарату, приготовлений на дистильованій воді. У заглибину пластинки вносили по 1 мл добре перемішаного збірного молока та 1 мл розчину мастидину. Отриману суміш інтенсивно перемішували дерев'яною або пластмасовою паличкою протягом 10 секунд. Оцінювання результатів здійснювали за зміною консистенції суміші.

Виявлення інгібуючих речовин у молоці здійснюють хіміко-аналітичним методом. До таких речовин належать сполуки, що пригнічують

ріст і розвиток мікроорганізмів. Серед них – антибіотики, хіміотерапевтичні засоби (зокрема сульфаніламід і нітрофуран), а також залишки мийних, дезінфекційних і консервувальних речовин (наприклад, хлорвмісні, йодовмісні препарати, формалін, перекис водню, сода, аміак та інші).

Рівень загального бактеріального обсіменіння молока визначають за допомогою редуктазної проби з використанням індикатора резазурину та лабораторного термостата типу «ЛТР» (редуктазник). Цей метод є непрямим і базується на здатності окисно-відновних ферментів, які продукуються мікроорганізмами, відновлювати резаурин. Ступінь мікробної контамінації оцінюють за швидкістю зміни кольору індикатора у зразку молока.

Отримані результати обробляли методом біометричного аналізу із застосуванням комп'ютерної програми Microsoft Excel.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

3.1. Технологія виробництва продукції тваринництва

Ключовими критеріями якості молока виступають його органолептичні властивості: колір, запах, смак і консистенція.

Згідно з результатами досліджень, молоко, що надходило від постачальників, мало біле або злегка жовтувате забарвлення, характерний приємний запах, легкий солодкуватий смак і рідку, однорідну консистенцію.

Натуральне молоко, отримане від клінічно здорових тварин, має однорідний білий або злегка жовтуватий колір. Кремовий відтінок зумовлений наявністю каротину та ліпохромів у складі молочного жиру. Надмірно жовте забарвлення спостерігається при захворюваннях корів на жовтяницю, піроплазмоз, а також при споживанні деяких рослин. Рожевий або синюватий відтінок молока може бути спричинений маститом, туберкульозом вимені, пігментопродукуючими мікроорганізмами або споживанням рослин, таких як воловик та хвощ польовий. Запах молока повинен бути властивим даному продукту – свіжим і приємним. В умовах порушення гігієни під час доїння або зберігання молока воно може набувати сторонніх запахів: гною, затхлості, аміаку, силосу, риби чи нафтопродуктів. Смак якісного молока від здорових корів – злегка солодкуватий. Проте вживання тваринами гірких рослин, таких як полин, цибуля або польова гірчиця, змінює смак молока на гіркий. У корів із маститом, туберкульозом або наприкінці лактації молоко часто набуває солоного присмаку. Внаслідок активності деяких мікроорганізмів можливе формування мильного або гіркого смаку. Консистенція справжнього молока – однорідна, без слизу, пластівців, не тягуча. Вона погіршується у разі розбавлення молока водою чи відвійками, а також у випадках хвороб тварин, зокрема туберкульозу або катарального запалення вимені – тоді молоко стає надто рідким, водянистим.

За наявності маститу чи контамінації ферментпродукуючими мікроорганізмами молоко набуває сирної, згусткової консистенції.

Таким чином, за органолептичними показниками молоко відповідало вимогам чинного державного стандарту.

У процесі аналізу фізико-хімічних показників молока, отриманого від різних господарств, розглянуто його відповідність вимогам до гатунків згідно з чинними нормативними документами, зокрема ДСТУ 3662:2018 «Молоко коров'яче незбиране. Технічні умови». У дослідженні враховано вміст жиру, білка, сухих речовин та густину виражену в градусах Аріометра (°А).

За даними таблиці 3, вміст жиру в досліджених зразках становив 3,5–3,6%, що відповідає вимогам до молока вищого гатунку (не менше 3,4%), при цьому статистично достовірної різниці між середніми значеннями не встановлено.

Таблиця 3

Показники поживної цінності молока ($M \pm m$, $n=30$)

Постачальник	Вміст, %			Густина, °А
	жиру	білка	сухих речовин	
СТОВ «Зоря»	3,6±0,07	2,93±0,024	12,3±0,12	30±0,6
ПП «Калінчук»	3,5±0,07	2,83±0,010	11,4±0,12	27±0,7
ПСП «Батьківщина»	3,5±0,03	3,10±0,018	11,7±0,11	28±0,8
ТОВ «Оріховецьке»	3,5±0,06	2,94±0,021	11,5±0,12	27±0,6
ТОВ «Зоряне»	3,6±0,06	2,93±0,018	12,1±0,18	29±0,7
ДП «Рогачівське»	3,5±0,05	2,91±0,025	11,5±0,11	27±0,8
СФГ «Шателюк»	3,6±0,03	2,87±0,027	12,3±0,14	30±0,5
СФГ «Україна»	3,5±0,07	2,91±0,031	11,5±0,09	27±0,4
СФГ «Городок»	3,6±0,08	3,10±0,028	11,7±0,16	28±0,6
ДП «Немиринецьке»	3,5±0,06	2,92±0,029	11,2±0,15	27±0,7

Щодо білка, його вміст у всіх господарствах перевищував мінімальний допустимий рівень (2,8%), притаманний молоку не нижче першого гатунку, а у ПСП «Батьківщина» та СФГ «Городок» навіть досягав 3,10%, що є характерним для молока вищого гатунку.

Масова частка сухих речовин коливалась у межах 11,2–12,3%. У більшості господарств вона відповідала вимогам для вищого та першого гатунку (не менше 11,5%). Винятком є ДП «Немиринецьке» (11,2%), молоко якого, відповідно до стандарту, може бути класифіковане не вище другого гатунку.

Показник густини молока становив 27–30 °А. Згідно з нормативами, густина натурального молока повинна бути не нижчою за 27 °А, що підтверджує відсутність ознак фальсифікації (розведення водою). Найвищі показники (30 °А) спостерігались у СТОВ «Зоря» та СФГ «Шателюк», що відповідає вищому гатунку.

Таким чином, молоко СТОВ «Зоря», СФГ «Шателюк», СФГ «Городок» та ПСП «Батьківщина» може бути віднесено до вищого гатунку, оскільки воно повністю відповідає високим стандартам за всіма дослідженими показниками. Молоко інших господарств, таких як ПП «Калінчук», ТОВ «Оріховецьке», ТОВ «Зоряне», ДП «Рогачівське» та СФГ «Україна», належить до першого гатунку, оскільки дещо поступається за рівнем білка або сухих речовин. Молоко ДП «Немиринецьке», через знижену частку сухих речовин (11,2%), відповідає вимогам другого гатунку, що вказує на необхідність поліпшення умов годівлі чи контролю технології.

Якість молока обумовлюється не лише його поживною цінністю, а й санітарними показниками, такими як кислотність, ступінь чистоти, загальне бактеріальне обсіменіння та вміст соматичних клітин, що свідчать про його безпечність. Крім того, важливим контрольним параметром є температура молока, оскільки вона разом з іншими чинниками впливає на всі зазначені характеристики.

Терmostійкість молока – важлива технологічна характеристика, що визначає його здатність витримувати обробку за високих температур. Вона переважно залежить від кислотності молока та сольового балансу. Зі зростанням кислотності, спричиненим активністю молочнокислих бактерій, терmostійкість знижується. Важливим чинником є також баланс між катіонами (кальцієм, магнієм тощо) і аніонами (цитратами, фосфатами), адже його порушення може спричинити коагуляцію білків через зміну сольової рівноваги. Оптимальна тривалість сичужного зсідання молока становить 16–40 хвилин. На цей процес, а також на щільність згустку, впливають рівень рН і концентрація іонів. При зниженні рН коагуляція прискорюється, а згусток стає щільнішим.

У таблиці 4 наведено результати дослідження якості молока, отриманого від десяти різних постачальників, зокрема за такими показниками, як кислотність, кількість соматичних клітин та ступінь чистоти. Аналіз отриманих даних свідчить про стабільно високу якість молочної сировини в усіх досліджених господарствах.

Кислотність молока коливається в межах від $16,4 \pm 0,31$ до $19,0 \pm 0,97$ °Т. Найнижчий рівень кислотності встановлено у ДП «Немиринецьке», що може свідчити про більшу свіжість молока або меншу бактеріальну активність. Найвищий показник кислотності зафіксовано у ТОВ «Оріховецьке», однак і він не перевищує допустимі межі, встановлені чинним стандартом. Загалом, усі зразки продемонстрували значення кислотності, які свідчать про добру якість та свіжість продукту.

Кількість соматичних клітин, яка є важливим індикатором стану здоров'я тварин та гігієни доїння, також залишається в межах допустимого нормативу. Всі досліджені зразки містять менше 400 тис. клітин/см³, що відповідає вимогам до молока вищого або першого ґатунку згідно з ДСТУ 3662:2018. Найнижче значення виявлено у СФГ «Шателюк» ($324 \pm 1,9$ тис./см³), найвище – у СТОВ «Зоря» та ТОВ «Оріховецьке» (по 331 тис./см³), що свідчить про певну варіативність, але не вихід за межі норми.

Ступінь чистоти молока у всіх господарствах оцінено як І група (100% проб), що свідчить про відсутність механічних домішок і високу гігієнічну культуру на всіх етапах виробництва та збору молока.

Таким чином, результати аналізу свідчать про високий рівень якості молока у всіх досліджених господарствах. Уся молочна сировина відповідає вимогам першого або вищого ґатунку за оновленим стандартом, що дозволяє вважати її придатною для подальшої переробки або реалізації як високоякісного харчового продукту.

Таблиця 4

Показники якості молока ($M \pm m$, $n=30$)

Постачальник	Кислотність, °T	Кількість соматичних клітин, тис./см ³	Ступінь чистоти, група / % проб
СТОВ «Зоря»	18,5±0,44	331±3,6	I/100
ПП «Калінчук»	18,4±0,75	320±3,3	I/100
ПСП «Батьківщина»	18,1±0,68	326±2,5	I/100
ТОВ «Оріховецьке»	19,0±0,97	331±3,1	I/100
ТОВ «Зоряне»	17,8±0,29	323±2,4	I/100
ДП «Рогачівське»	17,7±0,59	324±2,1	I/100
СФГ «Шателюк»	17,8±0,81	324±1,9	I/100
СФГ «Україна»	18,8±0,84	326±2,4	I/100
СФГ «Городок»	18,6±0,53	324±2,3	I/100
ДП «Немиринецьке»	16,4±0,31	327±3,2	I/100

Свіже (парне) молоко має температуру, що є сприятливою для розвитку більшості мікроорганізмів. Якщо його не охолодити вчасно, мікрофлора швидко розмножується, що зумовлює підвищення кислотності та скисання молока.

Низька температура не знищує бактерії, але пригнічує їхній ріст, розвиток і розмноження. Щоб зберегти початкові властивості молока на тривалий період, його необхідно охолодити до нижчих температур. За температури близько -25°C молоко може зберігати свої властивості понад три місяці.

Зниження температури забезпечує ефективніше збереження основних вітамінів, що містяться в молоці. Крім того, охолодження необхідне для підтримання його природних бактерицидних властивостей.

Низька температура сприяє кращому збереженню основних вітамінів, що містяться в молоці, а також дозволяє підтримувати його бактерицидні властивості протягом тривалого часу. У випадках, коли інтервал між охолодженням і доставкою молока на переробне підприємство не перевищує 6 годин, його охолоджують до температури 10°C . Такий режим охолодження застосовується на фермах, які постачають молоко після кожного доїння.

Якщо молоко зберігається протягом 12 годин, його слід охолоджувати до температури 8°C . Такий режим рекомендовано застосовувати на фермах, де молоко, отримане під час вечірнього доїння, транспортується на підприємство наступного ранку.

У випадку, коли молоко зберігається на фермі протягом 24 годин, його необхідно охолоджувати до температури 5°C . Такий підхід доцільний для невеликих фермерських господарств, розташованих на значній відстані від автошляхів, які здійснюють транспортування молока на переробне підприємство один раз на добу.

Температурний режим охолодження молока визначається насамперед тривалістю його зберігання. Змішування охолодженого молока зі свіжонадоїним забороняється, оскільки це призводить до підвищення

температури, активного розвитку мікрофлори та погіршення якісних показників продукції, зокрема зниження її сортності.

Результати аналізу якості молока, отриманого від різних господарств, свідчать про суттєві відмінності у температурних режимах зберігання та мікробіологічних показниках, що безпосередньо впливає на визначення гатунку молока (таблиця 5).

Найбільш високі стандарти якості продемонструвало ПП «Калінчук». Температура молока складала $7,7 \pm 0,23$ °C, що відповідає вимогам до вищого гатунку, а загальне бактеріальне обсіменіння – 325 тис./см³. При цьому 60% зразків мали обсіменіння до 300 тис./см³, що дозволяє віднести продукцію до вищого гатунку.

ТОВ «Оріховецьке» і ДП «Немиринецьке» також забезпечили зберігання молока при належній температурі ($7,7 \pm 0,42$ °C і $7,5 \pm 0,21$ °C відповідно), однак рівень бактеріального обсіменіння (474 та 395 тис./см³ відповідно) дещо перевищував граничні норми для вищого гатунку. З урахуванням того, що до 500 тис./см³ мали 30% зразків, це дозволяє класифікувати молоко як першого гатунку.

ДП «Рогачівське» демонструє граничні показники температури ($8,3 \pm 0,32$ °C) та обсіменіння (440 тис./см³). 50% зразків відповідали рівню до 500 тис./см³, отже, загалом молоко також можна віднести до першого гатунку, хоча є ризик втрати якості за підвищеної температури.

ТОВ «Зоряне», СФГ «Городок» та СФГ «Україна» мають бактеріальне забруднення понад 1000 тис./см³ (791–1073 тис./см³) при температурі зберігання від 9,1 до 10,2 °C. Ці показники свідчать про недостатній мікробіологічний контроль. Частка зразків до 500 тис./см³ становить лише 10%, тож молоко цих господарств відповідає другому гатунку.

У значно гіршій ситуації опинилися СТОВ «Зоря», ПСП «Батьківщина» та СФГ «Шателюк», де температура молока перевищує 9,8 °C, а загальне бактеріальне обсіменіння сягає 1011–1151 тис./см³. У всіх зразках зафіксовано бактеріальне обсіменіння понад 3000 тис./см³. Відповідно,

продукція цих господарств не відповідає жодному з нормативних гатунків і має бути класифікована як некондиційна.

Таблиця 5

Показники температури та бактеріального забруднення молока за господарствами ($M \pm m$, $n=30$)

Постачальник	Температура, °C	Загальне бактеріальне обсіменіння,	Частка зразків з кількістю бактеріальних клітин, %		
			до 300 тис./см ³	до 500 тис./см ³	до 3000 тис./см ³
СТОВ «Зоря»	11,1±0,65	1011±71,5	—	—	100
ПП «Калінчук»	7,7 ±0,23	325±35,5	60	30	10
ПСП «Батьківщина»	9,8 ±0,33	1151±71,9	—	—	100
ТОВ «Оріховецьке»	7,7±0,42	474±52,9	50	30	20
ТОВ «Зоряне»	9,1±0,25	791±71,9	10	—	90
ДП «Рогачівське»	8,3±0,32	440±62,5	30	50	20
СФГ «Шателюк»	11,2±1,09	1072±180,9	—	—	100
СФГ «Україна»	10,2±0,41	1053±141,9	—	10	90
СФГ «Городок»	9,3±0,16	1073±96,4	—	10	90
ДП «Немиринецьке»	7,5±0,21	395±44,9	50	30	20

Результати дослідження показали суттєві відмінності у якості молока, що постачається різними господарствами. Лише окремі з них дотримуються вимог ДСТУ 3662:2018 щодо температури зберігання та рівня бактеріального обсіменіння. Найвищу якість продемонструвало молоко ПП «Калінчук», яке відповідає критеріям вищого гатунку, тоді як більшість зразків інших господарств класифіковано як молоко першого або другого гатунку. У зразках СТОВ «Зоря», ПСП «Батьківщина» та СФГ «Шателюк» виявлено

значне мікробне забруднення та перевищення температурного режиму, що робить їх некондиційними. Отримані дані вказують на необхідність посилення санітарно-гігієнічного контролю, удосконалення технологій доїння та забезпечення належного охолодження молока в більшості господарств.

3.2. Технологія переробки продукції тваринництва

Під час приймання молока у ТОВ «МАКСХОЛОД» дотримуються вимог державного стандарту ДСТУ 3662:2018 «Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови», що регламентує якість сирого молока при його закупівлі. Зокрема, здійснюється контроль органолептичних показників, визначення температури, масової частки жиру, білка, сухої речовини, кислотності, густини, а також мікробіологічних показників і вмісту соматичних клітин (таблиця 6). Молоко, що надходить, проходить лабораторне дослідження на наявність інгібіторних речовин (антибіотиків), а також перевірку на фальсифікацію. Партії молока, які не відповідають встановленим вимогам за одним чи кількома показниками, не допускаються до переробки. Усі процеси приймання, зберігання та обліку сировини здійснюються із суворим дотриманням санітарно-гігієнічних норм і вимог системи НАССР [8].

Таблиця 6

Періодичність контролю показників якості молока у ТОВ «МАКСХОЛОД»

Контрольований показник	Періодичність контролю
Органолептичні показники	Щодня в кожній партії
Масова частка білка, %	Щодня в кожній партії
Масова частка сухих речовин, %	Щодня в кожній партії
Масова частка жиру, %	Щодня в кожній партії
Густина, кг/м ³	Щодня в кожній партії

<i>Продовження таблиці 6</i>	
Температура, °С	Щодня в кожній партії
Титрована кислотність, °Т	Щодня в кожній партії
Ступінь чистоти, група	Щодня в кожній партії
Температура замерзання, °С	Щодня в кожній партії
Кількість соматичних клітин, тис./см ³	Не рідше 1-го разу в 10 днів
Наявність інгібуючих речовин	Не рідше 1-го разу в 10 днів
Бактерійне обсіменіння, тис./см ³	Не рідше 1-го разу в 10 днів
Вміст токсичних елементів (свинець, кадмій, миш'як, ртуть, мідь, цинк)	Не рідше 1-го разу у 6 місяців
Вміст пестицидів (гексахлоран, гексахлорциклогексан)	Не рідше 1-го разу у 6 місяців
Вміст мікотоксинів (афлатоксин В1, М1 та ін.)	Не рідше 1-го разу у 6 місяців
Вміст антибіотиків (тетрацикліни, пеніцилін, стрептоміцин та ін.)	Не рідше 1-го разу у 6 місяців
Вміст нітратів	Не рідше 1-го разу у 6 місяців
Вміст гормональних препаратів	Не рідше 1-го разу у 6 місяців
Вміст радіонуклідів (¹³⁷ Cs, ⁹⁰ Sr)	Не рідше 1-го разу у квартал

Органолептичні властивості сирого молока (колір, запах, смак і консистенція) в ТОВ «МАКСХОЛОД» оцінюються візуально та за допомогою сенсорного аналізу.

Визначення масової частки сухих речовин, білка, жиру, густини, температури, титрованої кислотності та температури замерзання здійснюється за допомогою ультразвукового аналізатора ЕКОМІК–М без використання хімічних реагентів (рис. 2).

Визначення кількості соматичних клітин проводять візуальним методом з використанням молочно-контрольної пластинки та реагенту мастидину (рис. 3).



Рис. 2. Ультразвуковий аналізатор ЕКОМІЛК–М для визначення показників якості молока



Рис. 3. Молочно-контрольна пластинка ПМК-1 для визначення кількості соматичних клітин у молоці

Ступінь чистоти молока визначають шляхом фільтрування 250 мл зразка на приладі «Рекорд», після чого отриманий осад порівнюють з еталоном для встановлення відповідної групи чистоти (рис. 4).



Рис. 4. Прилад «Рекорд» для визначення групи чистоти молока

Інгібуючі речовини виявляють за допомогою хіміко-аналітичних методів. До таких речовин належать сполуки, що пригнічують розвиток мікроорганізмів, зокрема антибіотики, інші хіміотерапевтичні засоби (сульфаніаміди, нітрофурани), а також миючі, дезінфікуючі та консервуючі речовини (хлорвмісні, йодовмісні препарати, формалін, перекис водню, сода, аміак тощо).

Рівень загального бактеріального обсіменіння молока визначають за допомогою редуктазної проби з використанням резазурину в лабораторному термостаті типу «ЛТР» (рис. 5). Цей метод є непрямим способом оцінки бактеріального забруднення і базується на здатності окисно-відновних ферментів мікроорганізмів, присутніх у молоці, відновлювати індикатор – резазурин. Ступінь контамінації молока сторонньою мікрофлорою

визначають за часом, протягом якого змінюється його забарвлення.



Рис. 5. Редуктазник «ЛТР» для проведення редуктазної проби молока з резузарином

Отже, на підприємстві переважна частина аналізів якості сирого молока виконується вручну за допомогою традиційних методів хімічного аналізу, що вимагає значних витрат часу та трудових ресурсів. Крім того, ультразвуковий аналізатор ЕКОМІЛК–М, який застосовується для оцінки семи показників, є вже технічно й морально застарілим.

Наразі на ринку з'явилися експрес-аналізатори, здатні проводити більшу кількість вимірювань за менший проміжок часу. У зв'язку з цим підприємству доцільно придбати сучаснішу модель ультразвукового аналізатора молока з того ж модельного ряду Екомілк – Екомілк Total (рис. 6). Це єдиний молочний аналізатор в Україні, у якому параметр «провідність» має офіційне підтвердження відповідності від Укрметрестстандарту. Обладнання сертифіковане за стандартами ISO-9001 та TUV.

Ця модель, окрім семи вищезгаданих показників, забезпечує

визначення вмісту лактози, рівня рН і електропровідності. Крім того, тривалість одного вимірювального циклу зменшена вдвічі – 40 секунд замість 80.



Рис. 6. Ультразвуковий аналізатор молока Екомілк-Total

Застосування саме цієї моделі дає змогу суттєво скоротити час, витрачений на трудомісткі хімічні аналізи для виявлення молока, отриманого від корів, хворих на мастит, а також на виявлення інгібуючих речовин. Крім того, прилад може бути укомплектований додатковими функціональними модулями: системою збору даних – спеціальним інструментом для обліку результатів аналізу, яка дозволяє зберігати до 120 вимірювань з можливістю їх подальшого друку або експорту до комп'ютера; високошвидкісним термопринтером; а також спеціалізованим програмним забезпеченням для обробки результатів.

Використання в лабораторії підприємства ультразвукового аналізатора молока Екомілк Total (виробництва Болгарії) дозволить суттєво зменшити витрати часу на трудомісткі хімічні аналізи для виявлення фальсифікацій та молока від корів, хворих на мастит, забезпечити оперативний електронний облік результатів із можливістю подальшої обробки, а також оптимізувати

штат лабораторії – зменшивши кількість лаборантів із 12 до 9. Це, своєю чергою, дозволить підвищити рентабельність виробництва на 2%.

Економічна ефективність досліджень наведена в таблиці 7.

Таблиця 7

Економічна ефективність досліджень

Показник	Використання аналізатора молока	
	Екомілк Total	Екомілк М
Об'єм виробництва, т	1	1
Собівартість, грн.	16750	17050
Виручка від реалізації, грн.	19700	19700
Прибуток, грн.	2950	2650
Рівень рентабельності, %	17,6	15,5

Отже, з метою підвищення ефективності виробництва, покращення якості сировини та готової продукції, доцільно впровадити у виробничу лабораторію сучасний ультразвуковий аналізатор молока Екомілк Total.

ВИСНОВКИ

1. Більшість досліджених зразків молока відповідали вимогам вищого або першого ґатунку. Основними недоліками були відхилення за показником сухих речовин та білка.

2. Під час приймання молока ТОВ «МАКСХОЛОД» дотримуються вимог чинного державного стандарту щодо закупівлі сирого молока – ДСТУ 3662:2018.

3. Органолептичні (консистенцію, смак, запах та колір) та фізико-хімічні (масову частку сухих речовин, жиру, білка, щільність, температуру, титровану кислотність, ступінь чистоти, температуру замерзання) показники визначають щодня в кожній партії, санітарно-гігієнічні (вміст соматичних клітин, загальне бактеріальне обсіменіння та наявність інгібуючих речовин) – не рідше 1-го разу в 10 днів, вміст токсичних елементів (свинець, кадмій, миш'як, ртуть, мідь, цинк), пестицидів (гексахлоран, гексахлорциклогексан), мікотоксинів (афлатоксин В1, М1 та ін.), антибіотиків (тетрацикліни, пеніцилін, стрептоміцин та ін.), нітратів та гормональних препаратів – не рідше 1-го разу у 6 місяців, вміст радіонуклідів (^{137}Cs , ^{90}Sr) – не рідше 1-го разу у квартал.

4. Масову частку сухих речовин, білка, жиру, густину, температуру, титровану кислотність та температуру замерзання визначають із використанням ультразвукового аналізатора ЕКОМІЛК–М. Органолептичні характеристики, ступінь чистоти, кількість соматичних клітин та загальне бактеріальне обсіменіння встановлюють за допомогою хіміко-аналітичних методів.

5. Використання в лабораторії підприємства ультразвукового аналізатора молока Екомілк-Total виробництва Болгарії дозволить скоротити час на проведення трудомістких хімічних аналізів на виявлення фальсифікації молока та молока від корів, хворих на мастит, вести оперативний облік на комп'ютері для подальшої обробки та скороти кількість

лаборантів з 12 штатних одиниць до 9, що збільшить рентабельність виробництва на 2%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Milk and dairy products in human nutrition. URL: <http://surl.li/tukoq> (дата звернення: 01.04.2025).
2. Milk and dairy products. *Agriculture.ec.europa.eu*: веб-сайт. URL: https://farming/animal-products/milk-and-dairy-products_en (дата звернення: 01.04.2025).
3. Варпіховський Р. Л. Механічне забруднення домішками молока його бактеріальне обсіменіння та шляхи покращення якості молока. *Аграрна наука. Сучасні проблеми селекції та харчові технології розведення та гігієни тварин*. 2019. Випуск 3 (106). С. 193–100.
4. Вимоги до безпечності та якості молока та молочних продуктів: поетапні перехідні періоди відтерміновано. URL: <http://surl.li/hxorx> (дата звернення: 01.04.2025).
5. Вимоги до якості молочної продукції. URL: <https://infobox/vimogi-do-yakosti-molochnoji-produkciji> (дата звернення: 27.03.2025).
6. Головка М. П., Власенко І. Г., Головка Т. М., Семко Т. В. Технологія молока та молочних продуктів з елементами НАСРР: навчальний посібник. Харків: Світ книг, 2021. 290 с.
7. Грек О. В., Осмак Т. Г. Інноваційні розробки в молочній галузі. *Молочная индустрия*. 2013. № 2. С. 42–43.
8. ДСТУ 3662:2018 Молоко-сировина коров'яче на заміну ДСТУ 3662:2015. Технічні умови. [Чинний: 01.01.2019]. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2019. URL: <http://surl.li/iiayj> (дата звернення: 02.04.2025).
9. Загальні технології харчової промисловості: навч. посіб. у 2 ч. Ч. 1 / уклад. Ф. В. Перцевой та ін. Х. : СНАУ, 2021. 317 с.
10. Ковальчук Т. І., Трохименко В. З. Дослідження якості сирого молока із господарств різної форми власності. *SWordflournal*. 2020. Issue 6. Part 1. Р. 65–70.

11. Ковальчук Х. Санітарно-гігієнічне оцінювання молока і молочних виробів. URL: <http://surl.li/nszxud> (дата звернення: 01.04.2025).
12. Костенко В. І. Технологія виробництва молока і яловичини. К.: Видавництво Ліра-К, 2018. 672 с.
13. Куліш К. М. Вплив логістики на розвиток молокопереробної промисловості України. *Економіка АПК*. 2013. № 9 (227). С. 113–118.
14. Малик О. В., Голець Н. Ю., Малик Ю. О. Аналіз сучасних методів досліджень характеристик якості молока для забезпечення екологічної безпеки харчових продуктів. URL: <http://surl.li/tullj> (дата звернення: 01.04.2025).
15. Маньківський Л. Я. Технологія переробки молока. Львів. 2003. 442 с.
16. Машкін М. І., Париш Н. М. Технологія молока і молочних продуктів: навч. вид. К.: Вища освіта, 2006. 351 с.
17. Молоко коров'яче: хімічний склад користь для людини. *Dovidka.biz.ua*. URL: <https://surl.li/fhiald> (дата звернення: 01.04.2025).
18. Молоко та молочна промисловість. URL: <http://surl.li/tuksl> (дата звернення: 02.04.2025).
19. Молоко та молочні продукти (GMP. HACCP): довідник / ред. О. М. Якубчак. Київ: Біопром, 2010. 168 с.
20. Молоко: смачно та корисно. URL: <http://surl.li/tuksv> (дата звернення: 01.04.2025).
21. Молочний альянс. URL: <http://surl.li/jooezk> (дата звернення: 02.04.2025).
22. Новини галузі. *Асоціація виробників молока*: веб-сайт. URL: <http://avm-ua.org/uk> (дата звернення: 01.04.2025).
23. Оцінка безпечності та якості молока-сировини за удосконалення технологічних процесів первинної обробки молока / Лайтер-Москалюк С. В., Токарчук Т. С., Димчук А. В., Мізик В. П., Лайтер В. В.

Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка. 2024. № 42. С. 9–14.

24. Пелих В. Г., Ковбасенко В. М., Балабанова І. О. Технологія переробки молока. К.: Олді, 2021. 166 с.

25. Перцевий Ф. В., Гурський П. В., Грінченко О. О. Технологія переробки молока: навч. посіб. Харків: ХДУХТ, 2006. 378 с.

26. Підпала Т. В., Стріха Л. О., Ветушняк Т. Ю. Оцінка особливостей інтенсивної технології виробництва молока. *Таврійський науковий вісник*. Херсон, 2019. С. 196–204.

27. Підпала Т. В., Ясевін С. Є. Інтенсивна технологія виробництва молока. *Тваринництво сьогодні*. 2021. № 7. С. 18–24.

28. Поліщук Г. Є. Технологія молочних продуктів. К. : НУХТ. 2013. 502 с.

29. Про затвердження вимог до безпечності та якості молока і молочних продуктів. URL: <https://zakon.rada.gov.ua> (дата звернення: 01.04.2025).

30. Про користь та безпеку при споживанні молочних продуктів. URL: <http://surl.li/tukub> (дата звернення: 02.04.2025).

31. Радько В. І., Свиноус І. В., Микитюк Д. М. Якість як основа підвищення ефективності виробництва молока в сільськогосподарських підприємствах. *Вісник аграрної науки*. 2016. № 1. С. 61–65.

32. Роль молока в харчуванні та поліпшенні здоров'я людства. URL: <https://znaimo.gov.ua/rol-moloka> (дата звернення: 01.04.2025).

33. Санітарно-гігієнічний контроль виробництва молока-сировини коров'ячого та його мікробіологічний аналіз / Н. В. Букалова та ін. *Таврійський науковий вісник. Серія: технічні науки*. 2022. № 3. С. 119–127.

34. Скопенко Н. С., Євсєєва-Северина І. В., Бовкун А. О. Сучасний стан та перспективи розвитку ринку молока та молокопродуктів України. *Продовольчі ресурси*. 2019. № 13. С. 279–290.

35. Смоляр В. І. Комплекс заходів з підвищення якості молока. *Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету*. Дніпропетровськ, 2011. № 2. С. 151–155.
36. Сучасні вимоги до якості та безпеки молока / Вербельчук С. П., Литяга С. С., Беліца В. В., Грейман В. О., Гончарук А. С. *Наукові читання 2023. Еколого-регіональні проблеми сучасного тваринництва та ветеринарної медицини: зб. Х всеукраїн. наук.-прак. конф. (16 лист. 2023 р.)*. Житомир: Поліський національний університет, 2023. С. 236–239.
37. Технологія молока та молочних продуктів: навчальний посібник / Власенко В. В., Головка М. П., Семко Т. В. та ін. Харківський державний університет харчування та торгівлі. Харків: ХДУХТ, 2018. 202 с.
38. Технологія переробки продукції тваринництва: навчальний посібник / Ковальчук Т. І., Вербельчук Т. В., Трохименко В. З., Вербельчук С. П., Дідух М. І. Житомир: Поліський університет, 2023. 249 с.
39. ТОВ «МАКСХОЛОД». URL: <https://maxholod.com.ua/> (дата звернення: 02.04.2025).
40. Що впливає на якість молока? URL: <http://surl.li/rkdwz> (дата звернення: 01.04.2025).