

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет ветеринарної медицини
кафедра паразитології та ветеринарно-санітарної експертизи

Освітньо-професійна програма Ветеринарна гігієна, санітарія і експертиза
Спеціальність 212 Ветеринарна гігієна, санітарія і експертиза
Ступінь вищої освіти магістр

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Завідувач кафедри
_____ Віталій МЕЛЬНИЧУК
« ____ » _____ 2024 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

тема: «Оцінка показників безпечності та якості молока»

ВИКОНАВ ЗДОБУВАЧ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Богатирьов Олександр Володимирович

Керівник кваліфікаційної роботи

доцент, кандидат ветеринарних наук

Світлана МИХАЙЛЮТЕНКО

Полтава – 2024 року

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет ветеринарної медицини

Кафедра паразитології та ветеринарно-санітарної експертизи

Пояснювальна записка

до кваліфікаційної роботи
на здобуття ступеня вищої освіти магістр

на тему: «Оцінка показників безпечності та якості молока»

Виконав: здобувач вищої освіти за
освітньо-професійною програмою
Ветеринарна гігієна, санітарія і експертиза
212 Ветеринарна гігієна, санітарія і експертиза
освітнього ступеня магістр
групи 1
Олександр Богатирьов
Керівник: Світлана Михайлютенко
Рецензент: Олена Передера

Полтава – 2024 року

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет ветеринарної медицини
Кафедра паразитології та ветеринарно-санітарної експертизи

Освітньо-професійна програма Ветеринарна гігієна, санітарія і експертиза
Спеціальність 212 Ветеринарна гігієна, санітарія і експертиза
Рівень вищої освіти магістр

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

_____ Валентина ЄВСТАФ'ЄВА
«05» червня 2023 року

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ

Богатирьов Олександр Володимирович

1. Тема роботи: «Оцінка показників безпечності та якості молока»
керівник роботи кандидат ветеринарних наук, доцент, доцент кафедри паразитології та ветеринарно-санітарної експертизи Михайлютенко С. М.
Затверджено засіданням кафедри № 18 від «05» червня 2023 року.
2. Строк подання здобувачем вищої освіти роботи «10» червня 2024 року
3. Вихідні дані до роботи: молоко, якість, соматичні клітини, велика рогата худоба.
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):
Розділ 1. Опрацювати літературні джерела стосовно якості молока, лабораторної діагностики, програма контролю маститів.
Розділ 2. Визначити молоко в умовах молочної ферми за його якістю і безпечністю. Вивчити основні показники молока. Дослідити у корів голштинської породи молочну продуктивність: надій за повну лактацію, за 305 днів, за місяць. Визначити концентрацію важких металів у незбираному коров'ячому молоці в умовах даного господарства.
Розділ. 3. Проаналізувати рівень біобезпеки на виробництві за місцем виконання завдань роботи.
5. Перелік графічного матеріалу: схеми, рисунки, графіки, діаграми за темою та об'єктом дослідження: продуктивність корів голштинської породи, молоко-сировина, окремі його фізико-хімічні показники, рівень соматичних клітин, вміст політантів в молоці-сировині.

6. Консультанти розділів *кваліфікаційної роботи*

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видано	завдання перевірено
Економічної ефективності ветеринарних заходів	Євстаф'єва В.О., професор кафедри паразитології та ветеринарно-санітарної експертизи	12 червня 2023 р.	
Біобезпека на виробництві	Передера С.Б., професор кафедри інфекційної патології, гігієни, санітарії та біобезпеки	12 червня 2023 р.	

7. Дата видачі завдання «05» червня 2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вибір і затвердження теми роботи	червень 2023 р.	
2	Складання та погодження розгорнутого плану та завдання на кваліфікаційну роботу	червень 2023 р.	
3	Опрацювання літературних джерел	червень – листопад 2023 р.	
4	Збір, вивчення і обробка інформації, необхідної для виконання роботи	грудень 2023 р. – лютий 2024 р.	
5	Виконання теоретичного розділу роботи	грудень 2023 р. – січень 2024 р.	
6	Виконання аналітичних розділів роботи	грудень 2023 р. – лютий 2024 р.	
7	Виконання спеціальних розділів	грудень 2023 р. – лютий 2024 р.	
8	Оформлення тексту роботи	березень–квітень 2024 р.	
9	Перевірка роботи на виявлення академічного плагіату	14-17 травня 2024 р.	
10	Попередній захист роботи на кафедрі	21-24 травня 2024 р.	
11	Доопрацювання роботи з урахуванням зауважень і пропозицій	27-31 травня 2024 р.	
12	Нормоконтроль	01 – 07 червня 2024 р.	
13	Захист кваліфікаційної роботи	червень 2024 р.	

Здобувач вищої освіти _____
Керівник роботи _____

Олександр БОГАТИРЬОВ
Світлана МИХАЙЛЮТЕНКО

ЗМІСТ

	стор.
РЕФЕРАТ.....	6
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ.....	7
ВСТУП.....	9
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	11
1.1. Моніторинг якості молока	11
1.2. Лабораторна діагностика молока.....	15
1.3. Програма контролю маститів.....	18
1.4. Висновок з огляду літератури.....	22
РОЗДІЛ 2. ВЛАСНІ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	24
2.1. Матеріал і методи досліджень.....	24
2.1.1. Місце та методи досліджень.....	24
2.2. Характеристика місця виконання роботи	27
2.3. Результати власних досліджень.....	34
2.3.1. Виробничі показники молока у господарстві	34
2.3.2. Якість молока в умовах СТОВ «Промінь».....	36
2.3.3. Показники безпеки молока.....	41
2.3.3.1. Концентрація важких металів у незбираному коров'ячому молоці в умовах даного господарства.....	42
2.4. Розрахунок економічної ефективності ветеринарних заходів.....	44
2.5. Обговорення результатів власних досліджень.....	37
РОЗДІЛ 3. БІОБЕЗПЕКА НА ВИРОБНИЦТВІ.....	50
ВИСНОВКИ.....	55
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	56
ДОДАТКИ.....	64

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційну роботу викладено на 55 листку комп'ютерного друку, має 6 рисунків й 9 таблиць, список літератури включає 61 джерело.

Тема роботи: «Оцінка показників безпечності та якості молока».

Предмет дослідження – показники молочної продуктивності (надій за 305 днів, за місяць) та якості молока корів голштинської породи (вміст жиру, білка, загальну кислотність молока), вміст важких металів.

Об'єкт дослідження: поголів'я ВРХ, незбиране коров'яче молоко.

Метою роботи була оцінка показників безпечності та якості молока в умовах сільськогосподарського товариства з обмеженою відповідальністю «Промінь». Визначення концентрації важких металів у незбираному коров'ячому молоці в умовах даного господарства.

Завдання для досягнення мети дослідження:

1. Проаналізувати господарську діяльність СТОВ «Промінь».
2. Дослідити у корів голштинської породи молочну продуктивність: надій за 305 днів, за місяць.
3. Дослідити у корів голштинської породи окремі показники молока: органолептичні, теплопровідність, кількість молочного жиру, молочного білку, а також рівень соматичних клітин.

Методи дослідження: аналітичні (огляд літературних джерел за темою досліджень), зоотехнічні (оцінка продуктивності тварин), фізико-хімічні (оцінка якості хімічних та фізичних властивостей і показників молока), бактеріологічні (оцінка мікробіологічного забруднення молока), інструментальні (дослідження молока за допомогою аналізатора «ЕКОМІLK»), економічні (оцінка економічної ефективності впровадження розроблених заходів), математичні, метод спостереження.

На першому етапі досліджень було проведено аналіз рівня продуктивності дослідних тварин. Для цього були використанні дані річних звітів господарства та матеріали виробничого обліку.

Результати дослідження, молоко було приємним солодкуватим, мало білий колір, однорідної рідкої консистенції, з приємним, специфічним запахом, без сторонніх запахів. При дослідженні молока не встановлено вад.

Оцінка якості молока проводилась також шляхом визначення на аналізаторі. Аналізатор молока "ЕКОМІLK" застосовується для вимірювання масової частки жиру, білка, густини (за температури 20°C). Дослідження вище названих параметрів якості молока є необхідними при його здачі на молокопереробні підприємства.

Згідно з ДСТУ 3662:2018 «Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови», досліджуване молоко відповідало вимогам екстра гатунку.

У лабораторії господарства перевіряли молоко не лише на параметри основних показників (густину, кількості жиру, білка), а також на уміст мікроорганізмів та кількість соматичних клітин, з акцентом на молоко-сировину окремих корів, якщо виникала підозра на мастит.

Середній щомісячний показник жиру в молоці корів, яких утримують в СТОВ «Промінь» коливався від 3,42 до 3,91. Зниження відсотку жиру зафіксовано в теплий період року. Так, серпневий показник становив 3,42. Разом з тим середній щомісячний показник білку в молоці коров'ячому незбираному коливався від 3,04 до 3,25.

Нами визначено концентрації важких металів у незбираному коров'ячому молоці в умовах даного господарства. За наслідками проведеної роботи отримано рівні важких металів (Pb, Cd, Cu, As, Zn й Hg (мг / кг)) у досліджених зразках молока. Уміст міді діагностовано в межах від 0,03 до 0,12 мг/кг, цинку – 2,04 – 4,11.

Галузь використання – Ветеринарна гігієна, санітарія і експертиза: одержані результати досліджень вказують на відповідність зразків молока діючим стандартам і підтверджують безпечність сировини молочно-товарної ферми господарства.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

ЄС – Європейський Союз

США – Сполучені Штати Америки

СОТ – Світової організації торгівлі

СТОВ – сільськогосподарське товариство з обмеженою відповідальністю

СЗМЗ – сухий знежирений молочний залишок

КСК – кількість соматичних клітин

СК – соматичні клітини

СМТ – каліфорнійський маститний тест (California Mastitis Test)

Cow-SCC – програма підрахунку СК в корів (Individual Cow Somatic Cell Counting Program)

ВРХ – Велика рогата худоба

КМАФАНМ – кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів

КУО – показник кількості життєздатних мікроорганізмів в одиниці об'єму

ДСТУ – Державні стандарти України

ВСТУП

Формування ринкових відносин у тваринництві України в умовах воєнного стану зумовлює необхідність значного підвищення рентабельності та ефективності галузі, зокрема молочного скотарства, що може бути здійснено за рахунок зростання продуктивності. Урядовці розробляють програми держпідтримки для молочного скотарства та відновлення поголів'я ВРХ; валідують шляхи мінімізації ризиків для довкілля та здоров'я населення. Оптимізують умови не обмежувати потенціал розвитку тваринництва. Звертають увагу на ветеринарне благополуччя худоби. Ефективність ведення молочного скотарства тісно пов'язують з якістю та безпечністю сировини.

Молоко – першодоступна їжа для ссавців, яка забезпечує ріст та фізіологічний розвиток організму. Забезпечує новонароджених і немовлят необхідними поживними речовинами; поповнює енергією; попереджує дефіцит вітамінів, мікроелементів. У переважній більшості видів ссавців споживання молока закінчується наприкінці періоду лактації. Для людини молочні продукти залишаються невід'ємною частиною здорового збалансованого харчування навіть у зрілому та літньому віці. Їх відносять до важливої складової частини щоденного раціону [1, 2].

Виробництво високоякісного молока-сировини в Україні на цей час досить актуальне. Це обумовлено передусім потребою забезпечення молокопереробної промисловості такою молочною сировиною, яка відповідає високим стандартам якості й безпечності. Крім того, для України дуже важливо, щоб вітчизняна молочна продукція була конкурентоспроможною, мала успішний доступ до міжнародних ринків СОТ і ЄС [3, 4].

Україна – член СОТ. Вона визнала стандарти Кодексу Аліментаріус. Останні передбачають узгодження національних стандартів з міжнародними.

До основних критеріїв безпеки для молока-сировини, визначених в стандартах як на міжнародному, так і на національному рівнях відносять:

- невелику кількість мікроорганізмів;
- відсутність або дуже незначну кількість патогенних мікроорганізмів, потенційно небезпечних для здоров'я споживачів;
- відсутність залишків ветеринарних препаратів, що використовують для лікування корів;
- мінімальна забрудненість поллютантами (хімічними речовинами й мікробними токсинами), що можуть потрапляти з кормів, води, доквілля;
- оптимальна кількість соматичних клітин. Вищезазначені критерії мають певні оптимальні цифрові значення [5–7].

Останній показник – кількість соматичних клітин у сирому молоці корів у нашій країні використовують тільки для встановлення гатунку молока, тоді як на молочних фермах країн ЄС, США, Канади тощо його активно застосовують, щоб контролювати мастит, для управління якістю, безпекою молока-сировини та умовами його виробництва [4]. Низька якість молока ускладнює виробництво конкурентоспроможної молочної продукції [5]. Доведено, що використання сирого молока з кількістю клітин > 100000 , знижує вихід сиру, а більш високий їх рівень $> 400\ 000$ кл. / мл, призводить до дефектів текстури та смаку сиру й інших продуктів [5].

Тому метою нашого дослідження було визначити та проаналізувати основні показники якості та безпеки молока-сировини голштинських корів у СТОВ «Промінь» Арбузинського району, Миколаївської області та їх допустимих меж, що є ключовим під час визначення гатунку молока.

Для досягнення мети нами були виконані наступні завдання:

1. Аналіз рівня продуктивності дослідних тварин.
2. Аналіз окремих фізико-хімічних показників молока.
3. Визначити вміст важких металів у незбираному коров'ячому молоці в умовах даного господарства.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Моніторинг якості молока

Численні роботи вказують на необхідність забезпечення відповідності кожної ланки в ланцюгу виробництва молока й молокопродуктів міжнародним вимогам. Первинна ланка харчового ланцюга молочної продукції – виробництво молока на молочних фермах. Від того, як налагоджено виробництво молока-сировини залежить конкурентоспроможність молокопродукції як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках. Первинна ланка виробництва молокопродуктів є основою в забезпеченні їх якості й безпечності [3, 9, 10].

Тому бізнес активізується в напрямку органічних молочних господарств. Чисельність яких зростає згідно статистичних даних. Так, на кінець 2017 року в державі сертифіковано два десятки підприємств – виробників органічного сирого незбираного молока. Характерною особливістю органічного сільськогосподарського виробництва є наявність суворо регламентованих умов та правил щодо належного утримання тварин, їх годівлі, лікування, профілактики захворювань та інших принципів, закладених в нормативних документах. Одна з основних вимог щодо ведення органічного молочного господарства – це випасання жуйних тварин на природних пасовищах. Останнє має значні переваги, оскільки забезпечує повноцінний харчовий ланцюг, природну поведінку й має позитивний вплив на здоров'я худоби. Прикладом може слугувати товариство з обмеженою відповідальністю «МХП-Баффало», потужності якого зосереджено у Волинській області, Україна: Луцький, Ковельський та Камінь-Каширський райони. Станом на перше вересня 2021 року поголів'я нараховувало 5155 ВРХ, в тому числі коров – 2165 гол. Слід відмітити, що біла порода м'ясних корів (шароле, яку вивели у Франції у XVIII столітті), вільно випасається. Дана порода добре адаптується до будь-якого клімату. Добре набирає вагу на підніжному кормі (тобто на пасовищах) [11].

Відомо, що випасання великої рогатої худоби має відповідати основним принципам дбайливого та належного догляду за тваринами. В Україні переглянули вимоги до сирого молока; підняли їх для того, щоб вітчизняні молокопереробні підприємства отримували сировину з показниками якості й безпечності, визначеними міжнародними стандартами.

Автори висвітлюють результати проведеної роботи з трьох молочних ферм Сумської області. Досліджували вибракуване молоко-сировину. До вибракуваного молока віднесено – аномальне та некондиційне, в якому середнє значення масової частки жиру, білку, СЗМЗ становили відповідно 3,29; 3,01 та 8,47 %. Встановлено, що масова частка жиру, білку та СЗМЗ у вибракуваному молоці корелювала з рівнем санітарного стану у господарстві. За належних санітарних умов зазначені показники в середньому відповідно становили: 3,84; 3,01 та 8,46 %, а у разі задовільного та незадовільного рівнях санітарії – в середньому 3,02; 3,01 й 8,48 %, відповідно. Із збільшенням кількості аномального молока в складі вибракуваного зменшувалася масова частка жиру на 7,25 %, СЗМЗ на – 5,8 %. Останній показник на 3,6 % збільшувався [12].

Науковці проводили дослідження оцінки якості та безпечності молока за результатами аналізу звітної документації державних лабораторій ветеринарної медицини у Полтавській області за період з 2012 по 2016 роки. Встановили кількість та відсоток вибракуваних проб молока та основні показники, за якими молоко не відповідало нормативним стандартам. Так, виявлено 8343 зразки молока-сировини, що не відповідали діючим документам. Згідно з даними звітної документації, за вказаний період спостерігали позитивну динаміку в бік зменшення відсотку вибракування молока за причини його невідповідності. Так, у 2012 році державними лабораторіями ветеринарної медицини Полтавської області було виявлено 3327 невідповідних зразків молока, що становило 2,83 % від загальної кількості досліджуваних зразків. У 2013 р. даний показник був дещо меншим та становив 2248 зразків (1,58 %). У 2014 та 2015 рр. зафіксовано таку ж

тенденцію: кількість невідповідних проб молока становила відповідно 1080 та 925 (1,34 та 0,45 відсотків). Найменшу кількість невідповідних зразків молока на Полтавщині зафіксовано станом на 2016 рік. Так, з 196739 досліджуваних зразків молока-сировини кількість невідповідних склала 763 (0,39 %). Основні причини включали: високу кількість соматичних клітин (10,35 %), невідповідність з боку густини та масової частки жиру (24,52 та 24,74 % відповідно), а також у масовій частці білку (30,22 %). Менше п'яти відсотків відведено за наявності інгібуючих речовин та чистоти тощо. Автори наголошують, що ситуація щодо якості та безпечності молока, яке реалізується на території Полтавської області, Україна з кожним роком покращується: за опрацьований період кількість проб невідповідного за різними показниками молока значною мірою зменшилася (з 2,83 до 0,39 %). Під час вивчення причин вибраковки молока встановлено, що у більшості випадків якість продукту не відповідала діючим стандартам за окремими фізико-хімічними показниками (густиною, кислотністю, вмістом та масовою часткою білку і жиру), а також за перевищенням КСК [13].

Ряд науковців проводили дослідження на коровах симентальської породи в умовах СТОВ «Мирославель-Агро». Підрахунок КСК у молоці здійснили на аналізаторі «Ekomilk Scan». Вони надали свої аргументовані висновки. Зростання кількості соматичних клітин у середній пробі сирого незбираного молока до 740,0 тис./см³ супроводжувалося зниженням масової частки жиру до 3,2 %, а також лактози до 4,4 %. Водночас збільшення кількості соматичних клітин до 1489,3 (1396–1500) тис / см³ забезпечило масову частку жиру у секреті молочної залози на рівні у 3,03 відсотків (3,0–3,27). Виходячи з отриманих цифрових даних, автори зрештумували, що дане співвідношення прямопропорційно впливало на якість молочної продукції. Посилаючись на міжнародні стандарти, дослідники розділили корів на 5 груп (за кількістю соматичних клітин у середній пробі сирого незбираного молока). До першої групи віднесли клінічно здорових корів. У ній констатували до 90 тис./см³ сом. клітин. Друга група мала показник на рівні –

185,5; третя – 480,0. У четвертій групі були найвищі числові параметри –700–805 тис./см³ сом. клітин. А п'яту групу корів сформовано з показником більше тисячі одиниць (1489,3 тис./см³). За дослідження КМАФАнМ у молоці корів встановлено, що кількість мікроорганізмів корелювала із кількістю соматичних клітин у молоці-сировині. У секреті молочної залози, отриманому від здорових корів (перша, друга, третя групи), загальна кількість мікроорганізмів становила 153,8; 178,29 та 165,9 тис. КУО/см³, відповідно. Зростання КМАФАнМ зафіксували у молоці корів четвертої та п'ятої груп. Показники становили – 986,0 та 2260 тис. КУО/см³, відповідно. Отримані значення вірогідно перевищували рівні забруднення молока, згідно зі стандартом його віднесли до другого гатунку. У висновках авторів зазначено, що зростання кількості соматичних клітин у середній пробі сирого незбираного молока корів з 700 до 805 тис./см³ і вище супроводжувалося зростанням загального бактеріального обсіменіння молока з 890 до 1117 тис. КУО/см³ (четверта дослідна група). У молоці корів п'ятої дослідної групи КМАФАнМ коливалася в межах від 1800 до 3000 тис. КУО/см³, що значно знижувало безпечність молока [14].

Тишківська Н. В. у 2014 р. проводила дослідження на коровах чорно-рябої породи, що утримуються в ННДЦ БНАУ. За результатами її роботи встановлено, що КСМ у досліджених пробах незбираного молока коливалася в межах від 90 до 1500 тис./см³. В середньому склала 455,0 тис./см³. Даний показник відповідав першому гатунку за ДСТУ. Слід відмітити, що за зростання кількості соматичних клітин у досліджуваних пробах молока автор відмічав збільшення кількості сіалових кислот та імуноглобулінів. Автори зазначили, що сіалова кислота в нормі входить до складу білкових оболонок жирових кульок молока-сировини. У разі зменшення її кількості, оболонки жирових кульок можуть злипатися чи швидко руйнуватися під час транспортування молока-сировини. Отже, жир, що вивільнявся, швидко окиснювався. Сприяв погіршенню органолептичних показників молока, зокрема надавав йому гіркуватого присмаку. Запальна реакція вимені у корів,

що утримувалися в ННДЦ Білоцерківського національного університету, проявлялася зростанням кількості імуноглобулінів у молоці до 1,17 мл, активної кислотності – 6,76 й сіалових кислот – 311,0 од. Гесса [15].

1.2. Лабораторна діагностика молока

Загальновідомо, що навіть за належних умов утримання худоби та виробництва молока, можливе виникнення запалення молочної залози – мастит. Якість молока та здоров'я вимені – це два нероздільні поняття. Вони тісно пов'язані між собою. Ряд публікацій підтверджує, що якість молока залежить від здоров'я молочної залози в стаді. У результаті моніторингу, з'ясовано, що Національні стандарти можуть відрізнятися залежно від країни та регіону. Так, наприклад, Нова Зеландія, Австралія, Канада та Є прийняли мінімальний поріг для екстра класу. Він має бути до 100 тис. клітин / мл. У США даний показник сягає 200 000 кл / мл. До соматичних клітини в основному відносять макрофаги, лімфоцити, поліморфноядерні й епітеліальні клітини [16, 17].

На теперішній час всі вимоги до якості молока регулюються ДСТУ 3662:2018. Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови. Він передбачає поділ молока залежно від його фізико-хімічних і мікробіологічних показників на 3 гатунки: екстра гатунок (кількість мікроорганізмів – менше 100 тис. КУО/см³, СК – менше 400 тис./см³); вищий гатунок (кількість мікроорганізмів – менше 300 тис. КУО/см³, соматичних клітин – менше 400 тис./см³) та перший гатунок (загальна кількість мікроорганізмів та соматичних клітин – менше 500 тис. у відповідних одиницях [18, 19].

Згідно проведених досліджень у світі існує кілька стратегій моніторингу здоров'я вимені: відбір проб молока з цистерни та індивідуальних зразків молока [10, 20]. Відбір проб з інфікованої залози – стандартна процедура діагностики інфекцій органу, сформованого з молочних залоз у самиць сільськогосподарських тварин.

Індивідуальні проби від корів – зразки, отримані безпосередньо від кожної чверті вимені корови. Взяття збірної проби молока з танкера/цистерни рекомендовано, як правило, для великих стад. Однак чутливість та специфічність результатів її вивчення можуть не відповідати дійсності [21, 22]. Для моніторингу якості молока рекомендовано періодично проводити підрахунок бактерій групи кишкової палички та загальної кількості бактерій, соматичних клітин [23].

Досліджують фахівці молочний секрет, використовуючи комерційні автоматичні диференційні тести, експрес-тести, хімічні реактиви, за допомогою молочних аналізаторів. Останнім часом віддають перевагу використанню саме Каліфорнійського маститного тесту (КМТ). Доведено, що він є найбільш поширеним способом ранньої діагностики субклінічного маститу худоби. За рахунок чутливості реагенту можна дізнатись орієнтовну КСК; водночас можна оцінити кислотність молочного секрету за зміною кольору, з'ясувати наявність в ньому включень. Рекомендують його застосовувати в такі періоди: пік лактації, перед родами та після них [24, 25, 26].

Далі наводимо результати досліджень молока-сировини. Ряд авторів для дослідження соматичних клітин у молоці корів чорно-рябої породи використали саме Каліфорнійський маститний тест. Дослідження здійснили в умовах СТОВ «1-ше Травня», що розташоване у селищі Грушино Первомайського району Харківської області. Вік досліджених тварин від 3 до 8 років. У результаті проведеної роботи, із 412 корів (за середньої їх продуктивності 4,8 тис. кг молока за лактацію), виявлено хворих на мастит – 96 голів, що становило 23,3 % від загальної кількості продуктивних тварин. Визначений рівень соматичних клітин у збірному молоці склав 550–600 тис/мл. [27].

Зарубіжними дослідженнями встановлено точність методу Somaticell (Idexx Laboratories Inc., Westbrook), каліфорнійського тесту на мастит,

стандартного мікробіологічного дослідження для діагностики інтрамамарних інфекцій, в тому числі й викликаних *Streptococcus agalactiae* [28].

У зарубіжних країнах найбільш визнаний метод для визначення кількості соматичних клітин – це застосування електронних приладів марки Fossomatic. Калібрування цих приладів здійснюється за допомогою стандартного мікроскопічного методу підрахунку соматичних клітин (DMSCC). Метод DMSCC вважається стандартним, арбітражним методом. Ним також повіряють усі інші методи підрахунку соматичних клітин.

Суть методу «Метод підрахунку соматичних клітин із застосуванням мікроскопа (референтний метод) відповідно до ISO 13366-1:2008 (ДСТУ ISO 13366-1/idf 148-1:2014)» – на предметному склі рекомендують зробити мазок з дослідного зразка молока. Дозволено застосовувати, як сире, так і консервоване хімічним способом молоко. Мазок слід висушити на повітрі, після чого зафарбувати та підраховувати СК під мікроскопом. Результат: кількість клітин, підрахованих у визначеній площі, множать на робочий коефіцієнт, щоб одержати кількість клітин в 1 см^3 [29].

У 2021 році Титух Я. В. проводив дослідження в ТОВ «Агрофірма Лан», Сумська обл., Сумський р-н, с. Кіндратівка на коровах голштинської породи 1-5 лактації. Загалом досліджено 50 голів. Захворювання на мастит визначали також за допомогою Каліфорнійського тесту. Також у молоці мікробіологічними методами визначали мікроорганізми – збудники субклінічного маститу. Спочатку 100 мкл зразка молока висівали на тріптіказо-соєвий агар з додаванням 5% овечої крові (чашки з кров'яним агаром) й інкубували за температури 37°C з 5% CO_2 . Ріст бактерій відмічали на 24 і 48 годину інкубації. Тип гемолізу (альфа, бета, подвійний і гамма) визначали на чашках з кров'яним агаром. Кожну видиму колонію дослідники фарбували по Граму; диференціювали на грампозитивні або -негативні організми з детальною морфологічною характеристикою. Каталазний тест був проведений на грампозитивні коки для диференціації стафілококів від стрептококів. Стафілококи є каталазо-позитивними, тоді як стрептококи –

негативними по каталазі. Оксидазний тест використовували для диференціації бактерій роду *Enterobacteriaceae* (негативні) [30].

1.3. Програма контролю маститів

Відповідно до вимог наказу Мінагрополітики № 118/2019, молоко та молозиво мають походити від тварин, які клінічно здорові, перебувають у задовільному фізичному стані; не мають жодних симптомів хвороб і травм вимені, котрі можуть призвести до забруднення молока та молозива, зокрема не страждають на будь-які інфекції сечостатевого шляху, які супроводжуються виділеннями, ентеритом із діареєю та лихоманкою, не мають ознак запалення вимені тощо. Отже, основним аргументом для впровадження регулярних систем контролю та управління маститами у стаді /на фермі є саме економічний [31].

Норвезька програма контролю маститів бере свій початок ще у 1982 році. Впродовж усього цього часу безперервно вдосконалювалася та оновлювалася відповідно до новітніх даних, методів контролю та лікування. Як і всі інші, норвезька система контролю націлена на впровадження різнопланових превентивних заходів задля зниження частоти й вартості кожного захворювання. Суть функціонування програми дуже проста. На основі опису так званого «статусу здоров'я стада», наданого фермером за звітний період (12 місяців), формується програма заходів на наступний рік. Важливо, що дана програма враховує заходи контролю лише для тих патогенів, які було виявлено в стаді за минулий календарний період. Також враховують програму відтворення стада; звіти з наявності будь-яких вірусних захворювань на фермі, оскільки достеменно відомо, що існує кореляція між наявністю хронічного вірусного захворювання в стаді та частотою виникнення клінічного маститу.

Нідерландська програма має радикальні відмінності; розпочалася більш ніж на 25 років пізніше норвезької. Заснована ще у 2005 році програма

почалась із фундації UGCN (Нідерландського центру здоров'я вимені). Її мета – координація програми контролю. Розділена на впровадження двох окремих підходів – центрального й периферичного. Найбільше зусиль було докладено до зміни поглядів фермерів і лікарів ветеринарної медицини на проблематику маститів на молочній фермі. Перший підхід базувався на наданні власникам господарств комплексної інформації у вигляді навчань, спеціально розроблених навчальних інструкцій/настанов. До тренінгів були залучені свідомі фермери, які вже мали розуміння того, що програма контролю вимені націлена на мінімізацію частоти випадків клінічного та субклінічного маститу, отже, примножена на прибутки. У цій співпраці лікарі ветеринарної медицини виступали тренерами. Вони були залучені до розробки навчальних матеріалів. Периферичний підхід мав абсолютно іншу мету. Націлений здебільшого впливати на підсвідомість. Периферичний підхід фактично являв собою інформаційну кампанію, яка звідусіль досягала виробника молока. Наукові статті, публікації у професійних виданнях чи жартівливі листівки, надіслані через інтернет, – усе це підсвідомо підштовхувало, вказувало на раціональність упровадження нових підходів на виробництві [31].

Всесвітня організація контролю маститів і якості молока-сировини пропонує для загального користування міжнародну версію рекомендованої програми контролю маститів. Вона структурована в 10 розділів із відповідними пунктами в кожному.

1. Встановлення цілей, необхідних для досягнення здоров'я вимені. Проаналізувавши показники ферми за певний період (наприклад, останній рік), рекомендують встановити реалістичні цілі щодо зниження кількості соматичних клітин у збірному молоці та/або кількості випадків маститів. Скористатися порадами лікаря ветеринарної медицини, персоналу, що працює з тваринами; дорадчих органів, компанії-переробника молока тощо. Багато виробників в Україні досягають рівня соматичних клітин в збірному молоці 150-200 тис. Доведено, що кожне подвоєння КСК понад 50 тис.

призводить до втрати 0,7 л молока за добу та чим вища кількість соматичних клітин, тим більша кількість інфікованих тварин знаходиться в стаді [32, 33]. Ірландський мета-аналіз показав, що зі збільшенням КСК обсяги виробництва навпаки зменшуються. Збільшення кМК зі 100 000 до >400 000 клітин/мл призвело до зменшення чистого доходу на 3,2 % на рік (51,3 мільйона євро), що відповідало зниженню вартості сирого молока на 0,0096 євро центів/л [34].

2. Підтримання чистого, сухого, комфортного середовища. Стадо має утримуватися в комфортних умовах, розмір стійл та приміщення загалом відповідати кількості та розміру тварин; підтримуватися відповідний мікроклімат. На ділянках для випасу, у разі їх наявності, передбачено чисті та сухі місця для відпочинку. Дотримання ротації пасовищ. Рекомендують, щоб тварини залишалися в стоячому положенні ще певний час після доїння. Корми та вода у вільному доступі.

3. Належні процедури доїння. До роботи з тваринами варто допускати доярок лише після навчання протоколу доїння. Причому оператор має не лише знати послідовність виконання маніпуляцій, а й розуміти, навіщо вони виконуються та яка їхня важливість в підтриманні здоров'я органу молочної залози та виробництві високоякісного, безпечного молока-сировини. Бажано розміщувати протокол доїння в місцях відпочинку операторів машинного доїння та безпосередньо в доїльній залі. Рекомендовано проводити огляд перед процедурою доїння; належно ставиться до перед доїльної обробки вимені, власне доїння, після доїльної обробки дійок.

4. Належне обслуговування та використання доїльного обладнання. Дотримання процедур регулярного обслуговування та оцінювання стану доїльного обладнання, вчасна заміна гумових чи пошкоджених деталей. Моніторинг процедур миття обладнання та дезінфекції.

5. Належне ставлення до ведення документації. Документування всіх випадків клінічного маститу в стаді. Обов'язково деталізувати інформацію з діагностики та лікування; також наявність записів (у письмовій чи

електронній формі) індивідуального моніторингу кількості соматичних клітин та частоти виникнення субклінічних маститів.

6. Належний менеджмент клінічного маститу в період лактації. Вдаючись до допомоги з боку відповідних служб, рекомендують розробити й чітко дотримуватися протоколу лікування клінічного маститу. Лікування має бути обґрунтовано й проведено у відповідності з визначеним видом збудника/збудників; з використанням відповідного терапевтичного протоколу. Обов'язкове дотримання періодів каренції ветеринарних препаратів. Маркування тварин, які знаходяться на лікуванні; обов'язкова фіксація періоду «очікування для молока-сировини та м'яса-сировини». За необхідності додатково перевірити молоко на наявність інгібіторів.

7. Ефективне управління у період сухостою. Коригування раціону худоби в період пізньої лактації для зменшення виробництва молока. Дотримання порад лікаря ветеринарної медицини. Дотримання настанов інших дорадчих організацій в управлінні сухостійними тваринами. В стадах із значним поширенням контагіозних збудників маститу та недостатнім рівнем комфорту тварин під час сухостійного періоду доцільно використовувати так звану «коврову консервацію» молочної залози. На фермах з низьким рівнем захворюваності маститом і КСК в збірному молоці недоцільно використовувати сухостійну терапію антибіотиками для всіх тварин. Корів із низьким вмістом КСК в молоці запускають з використанням герметиків без антибіотиків. Для корів, що хворіли впродовж лактації або вміст СК перед запуском перевищує 200 тис., проводять консервацію.

8. Підтримання біобезпеки щодо контагіозних патогенів. Вимушений продаж тварин із хронічним маститом. Паралельно моніторинг: періодична процедура дослідження індивідуальної кількості соматичних клітин. До отримання результатів лабораторних досліджень утримувати й доїти нещодавно придбаних корів рекомендують окремо. Корів, у яких не прослідковується терапевтичний ефект після задачі лікарських форм, слід реалізовувати на забій або пожиттєво утримувати окремо. Слід брати до

уваги стан здоров'я молочної залози телиць першого отелу, оскільки це може значно впливати на біобезпеку стада.

9. Регулярний моніторинг статусу здоров'я вимені. Регулярні моніторинги статусу захворюваності на клінічний мастит. Врахування бактеріології, можливість повторних інфікувань. Особливу увагу варто звертати на рівень контамінації серед корів-первісток. Аналіз тенденцій. Оновлення протоколів лікування в умовах конкретного господарства.

10. Періодичний перегляд програми контролю маститів. Моніторити поради та удосконалені практики. Покроковість. Перегляд підходів до досягнення мети. Оновлення. Разом з тим доведено, що частота й тяжкість перебігу маститу в господарствах різних форм власності та будь-які програми його контролю безпосередньо пов'язані з впровадженням новітніх передових, кращих практик управління. Вони мають періодично вдосконалюватися; оновлюватися й відповідати сучасним тенденціям розвитку науки та технологій, адже рішення – результат, який впливає на отримані прибутки та/або збитки [35, 36].

1.4 Висновки з огляду літератури

Проведений аналіз літературних джерел свідчить про те, що молочна галузь – невід'ємна складова вітчизняного агропромислового комплексу. Мета однієї з провідних галузей нашої країни – це забезпечення населення незамінними корисними продуктами харчування в достатній кількості. Відомо, що молоко чи не єдиний харчовий продукт, найбільш цінний в харчовому та біологічному відношенні. Його споживають щоденно діти раннього віку. Воно входить до складу лікувальних дієт за багатьох захворювань [36, 37].

Високу його харчову цінність обумовлено наявністю в ньому збалансованих за амінокислотним складом білкових речовин, легкозасвоюваного жиру, вуглеводів, мінеральних солей та комплексу різноманітних вітамінів. Цінність молока, як продукту харчування та

сировини для молочної промисловості визначається не тільки хімічним складом, але й його фізико-хімічним станом, технологічними властивостями.

Наразі науковцями встановлено, етіологічні чинники запального процесу вимені: вплив факторів середовища (зміна температури, наявність протягу в корпусах, підвищена вологість), травмуванням безпосередньо вим'я, дійок, внаслідок порушення технології доїння та/або санітарно-гігієнічних вимог оператором машинного доїння. Разом з тим, не виключено можливість дії на молочну залозу хімічних речовин (токсинів, лугів і кислот). Та все ж найбільший вплив має саме бактеріологічний чинник. Етіологічні агенти включають безліч грампозитивних і грамнегативних бактерій, зокрема *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae*, *Mycoplasma spp.*), із навколишнього середовища: *Escherichia coli*, *Enterococcus spp.*, *Streptococcus uberis* [37, 39, 40]. Тому вчені працюють в напрямку лабораторної діагностики [24, 29, 33, 37].

Підрахунок соматичних клітин – це сучасний ефективний та інформативний метод обов'язкового застосування під час виробництва сирого молока корів, а метод прямого підрахунку в мазках молока вважається основним арбітражним методом [29].

Профілактика та належні практики забезпечують отримання якісного та безпечного молока-сировини.

РОЗДІЛ 2. ВЛАСНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Матеріали і методи досліджень

2.1.1. Місце та методи досліджень

Роботу виконано у 2023-2024 роках у СТОВ «Промінь» Миколаївської області, Арбузинського району, с. Воеводське. Об'єктом дослідження були корови голштинської породи віком від двох до чотирьох років. Поголів'я корів, молоко яких використовували для досліджень, перебувало в однакових умовах утримання і годівлі. Молочну продуктивність корів оцінювали за 365 днів. Якісні показники визначали в лабораторії господарства та на ультразвуковому аналізаторі «ЕКОМІLK». Визначали окремо органолептичні показники, густину, титровану кислотність у середній пробі сирого незбираного молока. Додатково, в умовах господарства, надали нам дані з електропровідності молока, одержані за допомогою комп'ютерної програми «AIPro». Вона стежить за здоров'ям всього молочного поголів'я.

Точкові проби відбирали пробовідбірником (металевою циліндричною трубкою з внутрішнім діаметром 9 мм по всій довжині). Відібрані точкові проби зливали у посудину, перемішували, отримуючи таким чином об'єднану пробу об'ємом близько 1,0 дм³. Для проведення аналізу з об'єднаної проби після перемішування виділяли пробу об'ємом близько 0,5 дм³. У процесі підготовки проб для аналізу за технохімічними показниками молоко перемішували, переливаючи в іншу посудину та назад не менше двох разів, та підігрівали до температури 35±5 °С на водяній бані температурою 48±2 °С та охолоджують до температури 20 ± 2 °С з метою рівномірного розподілу жирової фракції у товщі молока.

Оцінка органолептичних показників молока-сировини.

Органолептично визначали колір, консистенцію, запах і смак молока за загально прийнятими методиками [41].

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

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

Запах перевіряли в провітреному приміщенні лабораторії при кімнатній температурі в момент відкривання судини або при переливанні молока. Для кращого вловлювання запаху молоко попередньо підігріли до 40 °С.

Смак сирого молока визначали змочуючи ним поверхню язика, не проковтуючи.

Дослідження фізико-хімічних показників молока-сировини

Визначення титрованої кислотності. У конічну колбу наливали 10 мл молока, 20 мл дистильованої води, потім додавали 2-3 краплі 1 % розчину фенолфталеїну. Суміш ретельно перемішували і титрували 1-н розчином їдкого натрію до появи блідо-рожевого забарвлення, яке не зникало протягом хвилини і відповідного контрольному еталону забарвлення, приготовленого з розчину сірчанокислого кобальту.

Кількість мілілітрів лугу, витрачений на титрування, множили на 10 (доводять кількість молока до 100 мл) і знаходили кислотність молока в градусах Тернера (° T) [37].

Густина молока визначали за допомогою ареометра (лактоденсиметра) при температурі 20 °С, який має дві шкали: верхня показує температуру молока, нижня – справжню густина [37].

У циліндр по стінці наливали 150-200 мл ретельно перемішаного молока (температура 10-25 °С), потім повільно занурювали сухий і чистий ареометр, не допускаючи його зіткнення зі стінками. Через 1-2 хв робили відліки за шкалами термометра і ареометра з точністю до половини мінімального поділу. Якщо температура молока 20 °С, то показання ареометра відповідають істинній щільності. Температура молока під час визначення була вище 20 °С, то довелось вносити поправку – 0,0002 на

кожен градус різниці в температурі. Температура вище 20 °С, то за методикою поправку додавали до показань ареометра.

Дослідження молока на аналізаторі

Окремі дослідження фізико-хімічних показників молока (густина, масова частка жиру, масова частка білка, вміст сухого знежиреного залишку, наявність фальсифікації (% доданої води) також проводилися на аналізаторі якості молока «ЕКОМІLK». Прилад дозволяє скоротити матеріальні та часові витрати на проведення досліджень. Підготовка до аналізу займає трохи більше 5 хвилин. Прогрів пристрою починається автоматично після включення до мережі. Після закінчення процедури на дисплеї з'являється повідомлення про готовність до використання, після чого з ним можна працювати.

Натискаючи кнопку «меню» вибрати необхідний режим (режим «Молоко-1»), далі вставили в паз аналізатора стаканчик з молоком, що піддається перевірці і натискали «Пуск». По закінченню на дисплеї з'явилися результати дослідження.

Діагностику субклінічного маститу у корів в умовах господарства періодично здійснюють шляхом використання Каліфорнійського маститного тесту, Вауер на молочному планшеті; кожна лунка якого відповідала окремій чверті вимені. Подібну експрес-діагностику проводять наступним чином:

- ✓ здоювали перші 3 порції молока перед доїнням;
- ✓ додавали до молока червоний реагент в кількості 2 мл; обережно помішували круговими рухами за допомогою плашки.
- ✓ результат проявляється через декілька секунд. Тобто, про зміни в молоці (колір, консистенція, в'язкість) свідчили про проходження реакції. Вищезазначені зміни вказують саме на підвищений вміст соматичних клітин.

На наступному етапі нашої роботи було визначено вміст полютантів в молоці-сировині. Дослідження проводили на базі Регіональної державної лабораторії Держпродспоживслужби в Полтавській області, яка знаходиться

за адресою Полтавська область, Полтавський район, село Горбанівка, вул. Миру 2.

Матеріалом досліджень було незбиране коров'яче молоко-сировина. Всього було досліджено 15 проб. Зразки негайно охолоджували, транспортували у пластиковій тарі з надписом, що містить порядковий номер проби і вид дослідження, яке необхідно провести у лабораторію. Методом атомно-абсорбційної спектрометрії з атомізацією у полум'ї атомно-абсорбційного спектрофотометра Varian AA 240-FS (ГОСТ 30178-96) зясовували вміст міді, цинку, кадмію та свинцю. Визначення рівню миш'яку проводили за допомогою спектрофотометра Cary 50 та фотоелектроколориметра КФК-2 (ГОСТ 26930-86). Концентрацію ртуті – на аналізатора ртуті DMA-80 (EPA Method 7473 «Mercury in solid sand solutions by thermal decomposition amalgamation, and atomic absorption spectrophotometry» & ISO 11212-2:1997(E) Part 2 «Determination of mercury content by atomic absorption spectrometry»). Гранично допустимий вміст токсичних елементів взятий згідно наказу Державного департаменту ветеринарної медицини №107 від 27.09.2004 р.

2.2. Характеристика місця виконання роботи

Сільськогосподарське товариство з обмеженою відповідальністю «Промінь» розташоване на півдні України за 140 км на північ від міста Миколаїв. Провідними в господарстві є галузі молочного тваринництва, кормовиробництво, вирощування зернових і технічних культур.

Тваринництво господарства представлено ВРХ молочного напрямку продуктивності. Формування стада відбулося за рахунок голштинів колишнього племзаводу «Комсомолець», а також закупівлі телиць і нетелів голштинської породи з племгосподарств у 2004 році – ПЗ «Україна» Вінницького району; Черкаської області, ПЗ «Плешкані» Золотоніського

району, ПЗ «Промінь» Черкаського району, ПЗ «Матюші» Білоцерківського району Київської області.

У вересні 2010 року господарство закупило 420 голів чистопородних голштинських нетелів з Німеччини, які використовували, як генофонд для подальшої селекції. Найважливіше те, що в господарстві застосовуються правильні технології утримання, годівлі, забезпечення професійного ветеринарного догляду. Станом на січень 2024 року породний склад корів господарства на 98 % складається з голштинської породи. Молодняк – всі голштини.

З березня 2007 року працювала доїльна зала «Карусель» на 40 місць і корпус на 500 голів дійного стада. Проектна потужність доїльної установки 1200 голів корів за зміну. В 2011 році був запущений у експлуатацію корпус потужністю 1000 голів дійного стада з безприв'язним утриманням корів. В 2013 році завершилося будівництво нового корпусу на 1000 голів, в якому розміщено високопродуктивних голштинів вже власного вирощування. З травня 2016 року запрацювала доїльна зала «Карусель» на 80 місць. Проектна потужність доїльної установки 3000 голів корів за зміну. Установлено циркуляційні вентилятори, підлогу реконструйовано під видалення гною вакуумним свіпером.

Господарство розширювалось. Так, в квітні 2017 р. збудували ферми для вирощування ремонтних телиць голштинської породи, яка складалася з п'яти приміщень: чотири приміщення по 280 голів і одне – на 1500 гол. 15 грудня 2017 р. вже запустили два приміщення по 280 голів. У 2018 році запустили ще два приміщення по 280 гол. За 2018 рік в основне стадо корів введено 915 голів первісток.

Згодом ввели в дію корівник із крос-вентилюванням (збудований 2022 р.) на 2300 корів (сухостійні, новотільні, високопродуктивні): ширина становить 97 метрів. Довжина – 356 м. 114 вентиляторів загальною потужністю 250 кВт. Підстилка – це свіжа відсепарована тверда фракція гною. До корівника примикає сепараторна, де міститься шість

автоматизованих шнекових сепараторів (фракція вологістю 60-63 % – на підстилку; фракція вологістю 70 % – на компост).

Слід зазначити, що корівник із кросвентиляцією – це 8-рядне приміщення безприв'язного типу з кутом нахилу даху 4,2 градуса. На одній боковій стіні приміщення, через яку повітря поступає всередину, замість охолоджувальних панелей встановлено систему дощування. На протилежній стіні сто чотирнадцять вентиляторів американського виробництва. Їх загальна потужність 250 кВт. Інтер'єр будівлі схожий на той, що у традиційних. Основна різниця полягає в наявності перегородок, які прикріплені до стійлових колон уздовж корівника; займають майже половину висоти від стелі до підлоги. Вони пришвидшують повітряний потік. Спрямовують його на стійла. Поперечну вентиляцію зараховують, як найдосконалішу технологію тепловідведення для молочних корів, а також найбільш ефективну й оптимізовану з точки зору впровадження і будівництва. Управління мікрокліматом нового корівника здійснюють за допомогою спеціальної комп'ютерної програми з різноманітними функціями для щоденного контролю температури й вологості повітря; індексу теплового стресу. Штори, вентилятори й система дощування управляються відповідно теж автоматично.

Віджет температури графічно відображає середню температуру в корпусі за годину. Корівник оснащений чотирма датчиками температури та вологості. Водночас має один датчик контролю температури повітря надворі. Зафіксовано, що температура у корівнику з кросвентиляцією не піднімалась вище 28°C в жарку пору року: максимальна влітку 34°C – різниця 7 градусів. Зі зростанням температури в приміщенні пришвидшувався рух зволоженого повітря, що сприяло інтенсивнішому тепловідведенню. Завдяки комфортним умовам корови не відчували теплового стресу, а відтак мали стабільне споживання корму і молочну продуктивність.

Середній вік при отеленні складав 23 місяці. Вихід телят на 100 корів за 2023 рік становить 89 %.

На 01.01.2019 р. в господарстві налічувалося 5248 голів, у тому числі 1880 голів корів, з них еліта-рекорд – 1757 гол.; телиць у віці 6-12 місяців – 943 гол., з них класу еліта-рекорд – 174 гол., еліта – 769 гол. Телиць у віці 13-18 місяців – 604 гол., в тому числі класу еліта-рекорд 554 гол, рекорд – 50 гол. Телиць старше 18 міс. – 265 гол., з них класу еліта-рекорд та рекорд, відповідно 255 та 10 голів.

Вже у 2023 році: загальне поголів'я ВРХ – 8600, з них фуражних корів – 3360 гол. Стає зрозумілим, що за вказаний період обсяги молока значно зросли. Так, у 2023 році добове виробництво молока вже сягало 125 тон.

Господарство застосовує «холодний» метод вирощування теличок на свіжому повітрі в індивідуальних будиночках. Індивідуальне утримання дає змогу відслідкувати споживання корму, води, слідкувати за станом здоров'я, розвитком, поведінкою та патологіями. Вирощування ремонтних телиць спрямоване на дотримання світових стандартів росту і розвитку та отримання в майбутньому високопродуктивних корів.

В умовах СТОВ «Промінь» для штучного запліднення використовується сперму бугаїв плідників чистопородних голштинів: Мастерфул та Емеро. Для запліднення телиць почали використовувати сексовану сперму (розділену за статтю) теж бугаїв плідників чистопородних голштинів: Армур, Альтаджейк, Альтаробл, Блумфілд, Пенманшіп, Президент, Альтапейнтер, Альтасенфорд. Такий підхід дав змогу в господарстві отримати 70% теличок і 30 % бичків.

У господарстві доїння – триразове паралельно у двох доїльних установках «Карусель» на 80 і 60 місць. У корівник із крос-вентилюванням двохранове. Молоко поставляють на переробку шістьма власними молоковозами.

Новотільну корову доять у бачок одразу після отелення, тому молозиво для телят не потрібно розігрівати, хоча банк молозива все одно функціонує.

Майданчик для телят молочного періоду розрахований на 1000 місць. До 65-80 дня телята споживають пастеризоване молоко (12 л/добу/ гол.) і комбікорм з плющеним зерном ((18-19% СП) в середньому 1,5 кг). Добові прирости становлять 850-950 г/добу. Маса у разі відлучення – 105-120 кілограм. З 90 по 160 день телята споживають кормосуміш з комбікорму й соломи (18% протеїну). Вже після 160 дня отримують загально-змішаний раціон. Добові прирости в цей період становлять 1100-1200 г/добу. Мета вирощування молодняка – отримати ремонтну телицю масою 380 кг у 12 місяців. Рівень тільності (*pregnancy rate*) – не нижче 35 відсотків. Закладена тривалість використання корови в умовах господарства три лактації. Ферму обслуговують 130 працівників. Господарство обробляє 6800 га.

До основних причин неплідності в господарстві відносять недостатню кількість енергії в раціоні та частково гінекологічні хвороби (табл. 1) .

Як бачимо з таблиці 1 найчастішими причинами патологічної неплідності за останні три роки були гіпофункції яєчників (22,3-24,4 %), фолікулярна кіста (23,8-20,3 %) та полікістоз яєчників (25,1-28,3 %).

Таблиця 1

Причини неплідності у корів за 2018-2021 роки

Патології	Роки					
	2021		2022		2023	
	гол.	%	гол.	%	гол.	%
Гіпофункції яєчників	72	24,4	80	25,2	76	22,3
Лютеїнова кіста	36	12,2	36	11,3	50	14,7
Фолікулярна кіста	60	20,3	72	22,6	81	23,8
Ендометрити	33	11,2	20	6,3	22	6,5
Метрити	20	6,8	20	6,3	16	4,6
Полікістоз яєчників	74	25,1	90	28,3	96	28,1
Всього	295	100	318	100	341	100

У 2015 р. введено в експлуатацію комбикормовий завод потужністю 200 тон комбикорму/добу. З 2018-го року працює кормовий центр. Щодня тільки для дійних корів готують 150 тон корму. Високопродуктивні корови споживають 26-27 кг СР на день. Одночасно працюють чотири кормороздавачі: роблять до тридцяти ходок на день.

Особливістю післяотельного періоду у високопродуктивних корів є високий негативний баланс енергії. Це призводило до значних порушень функції відтворення корів. Однак прояв негативного балансу енергії прямо залежав від рівня годівлі тварин особливо в періоди до і після отелення.

Аналіз раціонів корів по фактично спожитим кормах в період наших досліджень показав, що в зимовий період раціони були дефіцитні за вмістом деяких елементів. Так, в зимовий період в раціоні для лактуючих корів вміст сухої речовини на 100 кг живої маси становить 3,5 кг, коефіцієнт обмінної енергії – 9,8 МДж. Відсоток сирого протеїну і відсоток клітковини дорівнюють 12,2 і 24,2 %, відповідно. На 1 кормову одиницю припадає 92,4 г перетравного протеїну. Цукрово-білкове співвідношення складає 0,89.

Так, в зимовий період раціони були дефіцитні за вмістом в них перетравного протеїну, цукру, крохмалю, сірки, цинку і марганцю (табл. 2).

Таблиця 2

Вживання кормів лактуючими коровами СТОВ «Промінь»

в зимовий період 2023 року

Міститься в раціоні				
Показники	Одиниця вимірювання	необхідно	міститься	забезпеченість, %
Корм. од.			14,5	
ЕКО		15,0	17,0	113,8
Од.Е.	МДж	149,6	170,2	113,8
Суша речовина	кг	16,2	17,3	107,3
Сирий прот.	г	2015,0	2121,0	105,3
Пертр. прот.	г	1310,0	1340,0	102,3
Сира клітковина	г	4120,0	4200,0	101,9

Продовження таблиці

Сирий жир	г	420,0	686,0	163,3
Крохмаль	г	1772,5	1588,0	89,6
Цукор	г	1180,0	1196,0	101,4
Кальцій	г	93,0	132,2	142,2
Фосфор	г	66,0	74,4	112,7
Магній	г	25,5	38,3	150,2
Калій	г	99,5	306,2	307,7
Сірка	г	32,0	30,3	94,8
Залізо	мг	1050,0	5836,0	555,8
Мідь	мг	118,5	163,2	137,7
Цинк	мг	785,0	661,4	84,3
Кобальт	мг	9,2	8,9	97,6
Марганець	мг	785,0	1009,9	128,6
Йод	мг	10,5	12,4	118,2
Каротин	мг	587,5	806,5	137,3
Віт. D	тис МО	13,1	13,6	103,8
Віт. E	мг	525,0	1623,3	309,2

У господарстві поживність та раціон враховують, оскільки за гіпокальціємії зменшується тонус сфінктерів сосків, що призводить до збільшення інфікування молочної залози. За високого вмісту кетонів тіл погіршується резистентність організму тварин. Саме тому мастит, викликаний екологічними збудниками, частіше реєструється в післяродовому періоді.

Господарство благополучне щодо інфекцій та інвазійних захворювань.

2.3. Результати власних досліджень

2.3.1 Виробничі показники молока у господарстві

Сучасна технологія виробництва молока в умовах СТОВ «Промінь» дозволила створити комфортні умови для корів і добрі – для високоефективної роботи обслуговуючого персоналу. На основі звітної документації було проаналізовано виробництво молока. Практично все отримане молоко-сировину реалізують на переробні підприємства, за виключенням невеликої кількості, яка йде впоювання телят. Стає зрозумілим, що за вказаний період обсяги молока значно зросли. Так, у 2023 році добове виробництво молока зросло у 4,63 рази порівняно до 2011 року (таблиця 3).

Таблиця 3

Основні виробничі показники СТОВ «Промінь»

Показники	2004 р.	2011 р.	2022 р.	2023 р.
Загальне поголів'я ВРХ	95	2260	6300	8600
Кількість фуражних корів	50	1055	2 700	3360
Добове виробництво молока	200 л	27 т	83 т	125 т
Добова молочна продуктивність на фуражну корову		27,2 кг	36 кг	41,3 кг
Річна молочна продуктивність на корову:				
• фуражну		8700 кг	12016 кг	13378 кг
• дійну		9300 кг	12860 кг	14534 кг
Доїльне обладнання	бачки	«карусель» (Milkline) на 40 місць	«карусель» (ДеЛаваль) на 80 місць	на годину «карусель» (ДеЛаваль) на 60 місць

Аналізуючи звітність господарства за останні п'ять років, з'ясовано, що добова молочна продуктивність на одну дійну корову зросла. Так, середній показник склав 34,22 кг у 2018 році. Вже у 2023 – 41,3 кг (рис. 1, табл. 4). Провівши математичні обрахунки, збільшення діагностовано на рівні 20,69 %.

Таблиця 4

Добова молочна продуктивність корови за 2018 рік, кг

Місяць 2018 рік	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень
Показник, кг	34,5	34,1	34,3	35	35,2	35	33,9	33,4	33,6	34,1	33,7	33,8

На рисунку 1. продемонстровано щомісячні коливання впродовж 2023 року, зі зниженням показника у листопаді-грудні до 40,7 кг.

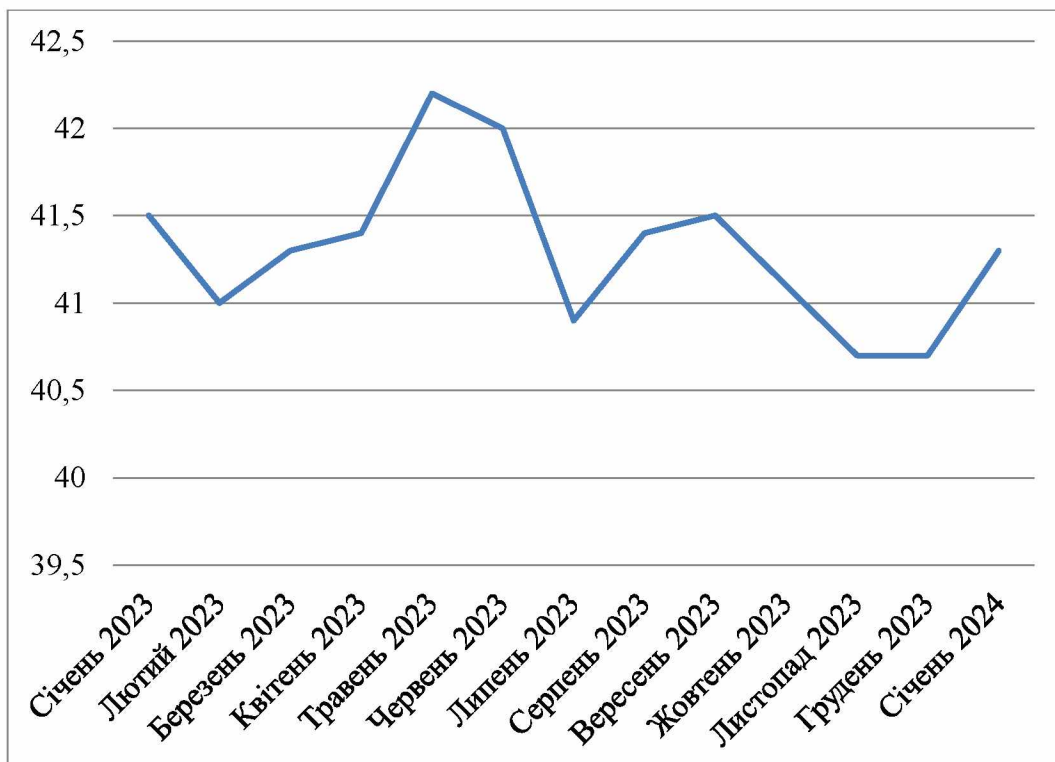


Рис. 1. Добова молочна продуктивність на дійну корову за 2023 рік

2.3.2. Якість молока в умовах СТОВ «Промінь»

На території СТОВ «Промінь» облаштовано своя міні-лабораторія. Фахівці проводять відбір зразків. Займаються попередньою перевіркою молока, отриманого від корів вранці та впродовж дня.

Проводячи дослідження на органолептичні показники молока, звертали увагу на колір, смак, запах, консистенцію. За органолептичними показниками проби відповідали ДСТУ 3662:2018 «Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови» (табл. 5). Вад молока не встановлено.

Таблиця 5

Відповідність молока-сировини вимогам діючого ДСТУ 3662:2018 «Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови»

Органолептичні показники			
Показник	Характеристика		Відповідність ДСТУ
	За стандартом	Досліджувана проба	
Консистенція	Однорідна рідина без пластівців та осаду	Однорідна рідина без пластівців та осаду	відповідає
Смак і запах	Чистий, притаманний свіжому молоку, без сторонніх присмаків і запахів	Чистий, притаманний свіжому молоку, без сторонніх присмаків і запахів	відповідає
Колір	Від білого до світло-кремового	Світло-кремовий	відповідає

Залежно від фізико-хімічних та мікробіологічних показників молоко поділяють на чотири гатунки – екстра, вищий та перший. Основними показниками при визначенні гатунку молока є його густина, кислотність, механічна забрудненість, бактеріальне осіменіння та вміст соматичних клітин.

Густина молока – один з найважливіших показників. Він характеризує його якість; її значення у молоці коливається в межах від 1027 до 1030 кг/м³, що залежить від щільності складових молока.

Інший параметр – кислотність молока характеризує його свіжість, технологічність, що надзвичайно важливо для подальшого використання молока у виробництві сирів, масла та інших продуктів. Охолодження молока в процесі доїння, яке часто триває більше двох годин, гарантує низьку кислотність. В умовах господарства перевірили ці два показники у охолодженому молоці через 5 годин після доїння, які визначали не аналізатором; густина та кислотність молока, отриманого у зразках, відповідали екстра гатунку (табл.6).

Таблиця 6

Густина та кислотність молока відібраних зразків, °А, °Т

Номер зразка/дата		Стандарт густини молока	Густина молока	Стандарт кислотності молока	Кислотність
1.	15.01	Не менше 1028,0 кг/м ³	1029,0	Від 16 до 17	16
2.	19.01		1029,0		17
3.	22.01		1028,0		16
4.	26.01		1029,0		17
5.	29.01		1030,0		16
6.	02.02		1029,0		16
7.	05.02		1030,0		17

Бактеріальне осіменіння молока також значною мірою визначає його кислотність. Разом з цим наявність великої кількості бактерій значно знижує харчову і технологічну цінність молока, а в деяких випадках небезпечна для здоров'я людини, тварин. У молоці, охолодженому до плюс 10 °С, бактерії практично не розвиваються впродовж 12 год., а при охолодженні до плюс 4

°C зразу після доїння забезпечується збереження якості і технологічних властивостей молока до 48 год.

З метою отримання якісного молока, як видно з результатів нашого дослідження густини та кислотності, в умовах господарства враховані критичні контрольні точки. Так, для мінімізації розвитку мікрофлори з доїльної зали молоко надходить до молочної кімнати, де в потоці охолоджується до 4 °C, одразу завантажується у власні 6 молоковозів. Спочатку молоко проходить грубу очистку. Потім потрапляє у буферну ємність, необхідну для стабільного й ефективного охолодження в потоці, оскільки із зали воно поступає з нерівномірною швидкістю. Перший аналіз молока зафіксовано під час доїння на кожному доїльному місці завдяки лічильникам (рис. 2). Вони вимірюють електропровідність та наявність крові в молоці. Електропровідність молока за 20°C за встановлений період у СТОВ «Промінь» становила 3,2 – 4, 6 мС/см.



Рис. 2. Монітор, на який виводиться інформація про доїння.

Контроль молока-сировини далі відбувається після його охолодження та перед ємністю для зберігання молока: автоматично відбирається 2 мл з кожних 20 літрів молока для аналізу в лабораторії. Вода для промивання

доїльної зали фільтрується та нагрівається. Установка рекуперації підігріває воду до 35°C, яка використовується для миття доїльної установки. Уся доїльна зала та компоненти зроблені з урахуванням роботи в режимі 24/7 (рис. 3).



Рис. 3. Підготовка до доїння корів.

У лабораторії господарства перевіряли молоко на параметри основних показників (кількості жиру, білка) (рис. 3). Згідно з ДСТУ 3662:2018 «Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови», досліджуване молоко відповідало вимогам екстра ґатунку.

Таблиця 7

Вміст білка та жиру в молоці-сировині у СТОВ «Промінь»

Показники	2011 р.	2022 р.	2023 р.
Вміст жиру	3,89%	3,8%	3,5%
Вміст білка	3,25%	3,2%	3,15%

Середній щомісячний показник білку в молоці коров'ячому незбираному корів, яких утримують в СТОВ «Промінь» коливався від 3,04 до 3,25.

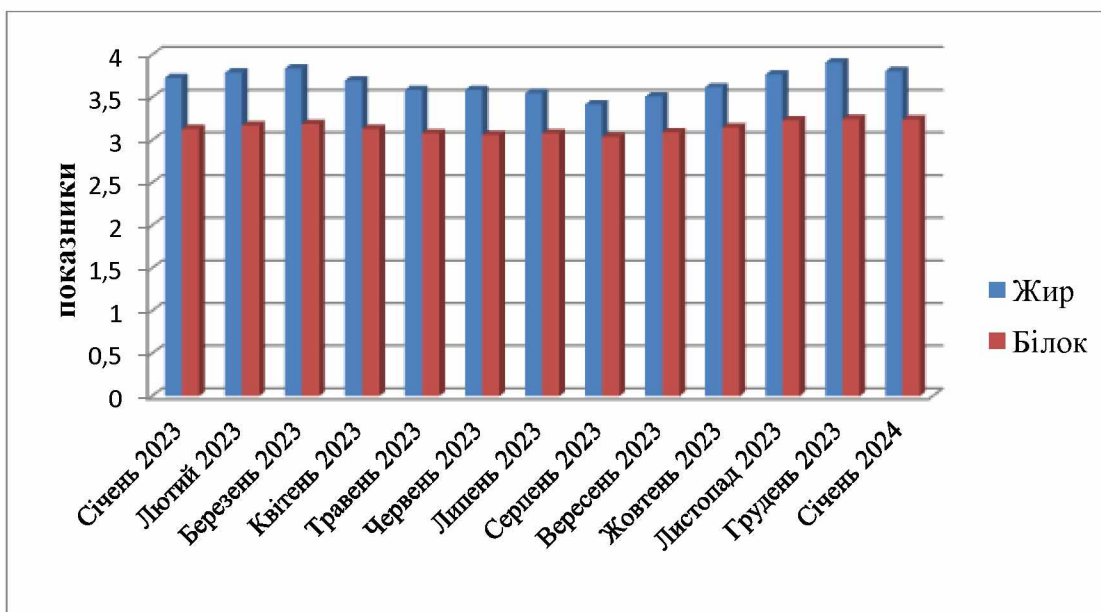


Рис. 3. Середній вміст жиру та білку молоці корів

Згідно даних таблиці 3, зниження жиру зафіксовано в теплий період року. Так, серпневий показник становив 3,42 (рис.4).

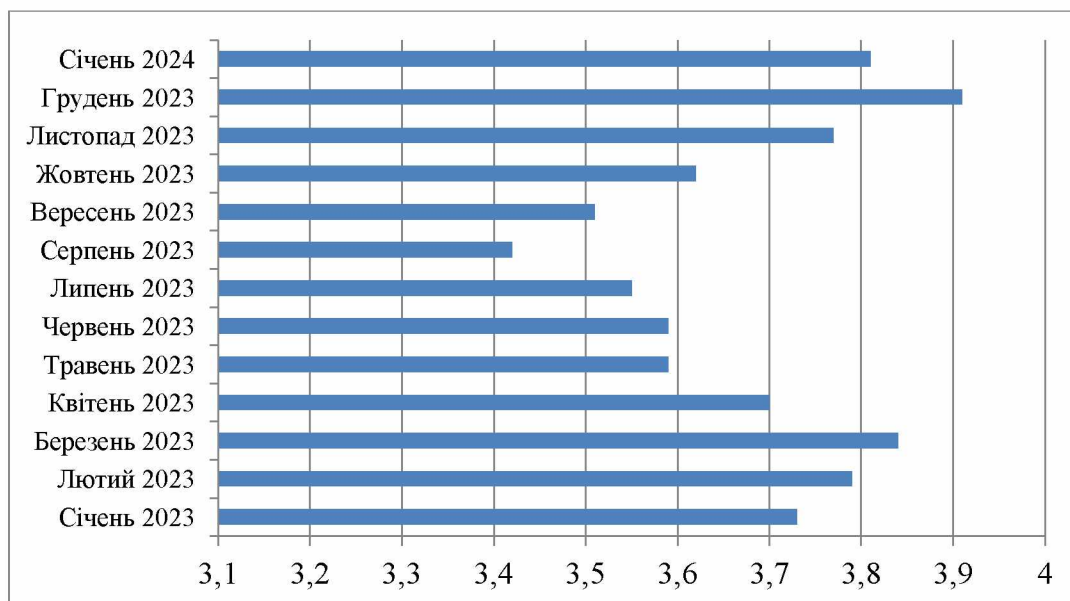


Рис. 4. Середній щомісячний показник жиру в молоці корів, яких утримують в СТОВ «Промінь».

2.3.3. Показники безпеки молока

Молокопереробні підприємства, які працюють за сучасними технологіями, вимагають від операторів ринку надходження молока екстра гатунку, бо саме із такої сировини можливо отримати безпечний харчовий продукт.

Вміст соматичних клітин у молоці свідчить про наявність у ньому молозива, молока від стародійних і хворих на мастит корів. Цінність такого молока як харчового продукту знижується. Згідно даних таблиці 8, рівень СК зменшився з 180 до 69 тис (табл. 4).

Таблиця 8

Уміст мікроорганізмів та соматичних клітин у молоці-сировині

Показники	2011 р.	2022 р.	2023 р.
Кількість сом. клітин	180 тис./см ³	90 тис./см ³	69 тис./см ³
Бакзабрудненість		20 тис./мл	

Згідно наданої звітної документації за період 2018 року КСК у молоці-сировині в середньому становила 128,25, проти 90,17 – у 2022 році. А вже у 2023 показник був нижче на 30,43%, порівняно зі звітним роком. І в разі меншим відповідно ДСТУ 3662:2018 «Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови» (69 проти ≤ 400 тис./см³ для екстра й вищого гатунків).

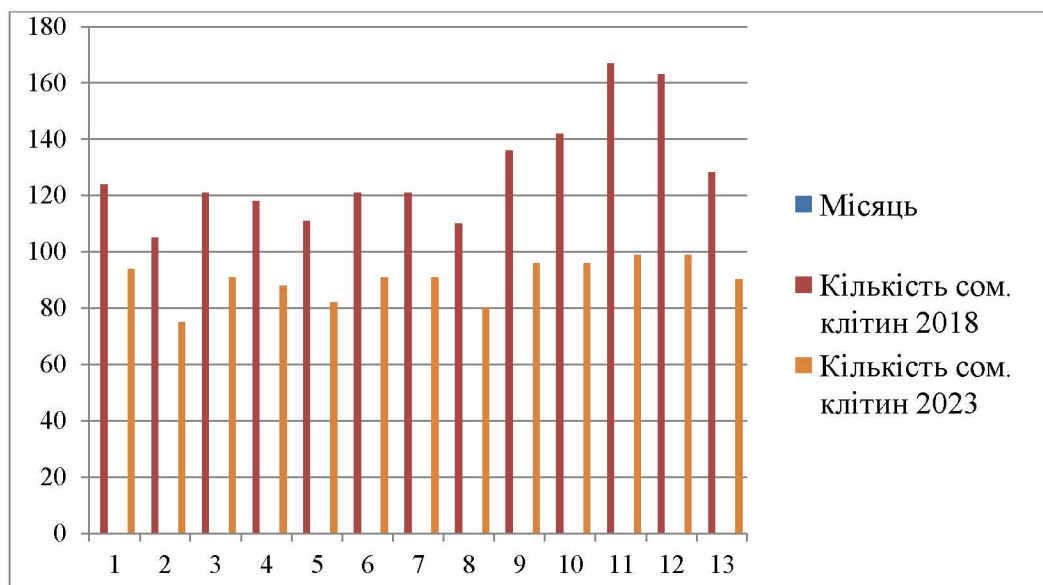


Рис. 5. Коливання кількості соматичних клітин у молоці-сировині

Для збереження безпечності молока та попередження підвищення рівня КСК серед дійних корів даного господарства розроблений алгоритм дій, який ретельно дотримують працівники (рис.6).

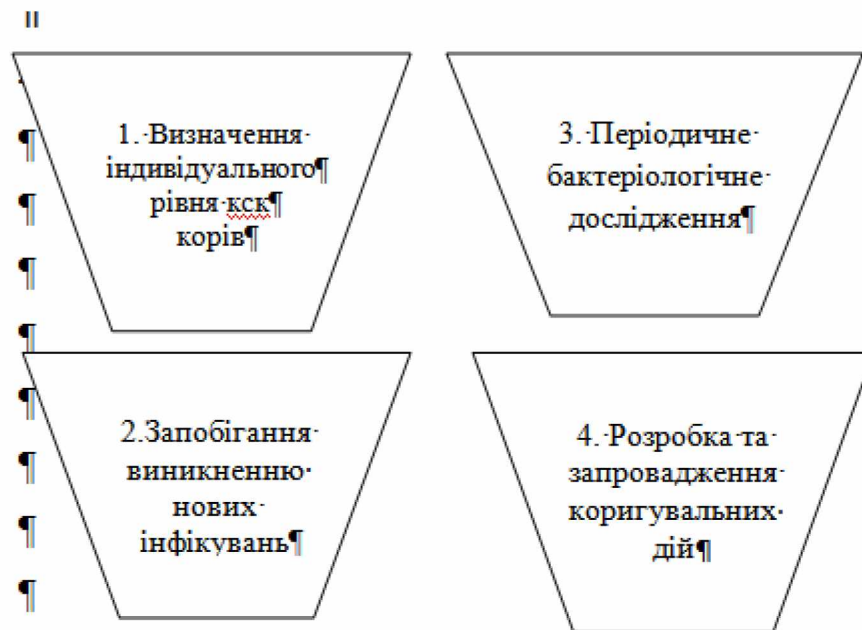


Рис. 6. Алгоритм дій для зменшення кількості КСК в молоці-сировині в умовах СТОВ «Промінь».

Діагностика прихованих форм маститів в умовах СТОВ «Промінь» проводилась з допомогою «Каліфорнійського маститного тесту». Контроль за рівнем маститу в стаді важливий, оскільки після того, як корови переохворіли на мастит, у них зменшується молочна продуктивність та гатунковість молока. Згідно обробленої звітної інформації, рівень даного захворювання був низький (2%).

2.3.3.1. Концентрація важких металів у незбираному коров'ячому молоці в умовах даного господарства

З'ясовано концентрації важких металів у незбираному коров'ячому молоці в умовах СТОВ «Промінь». За наслідками проведеної роботи отримано рівні важких металів ((Pb, Cd, Cu, As, Zn й Hg (мг/кг)) у

досліджених зразках молока (табл.9). Уміст міді діагностовано в межах від 0,03 до 0,12 мг/кг, цинку – 2,04 – 4,11.

Таблиця 9

Вміст важких металів у молоці-сировині

Номер проби	Назва показника, мг/л					
	Свинець	Кадмій	Мідь	Цинк	Арсен	Ртуть
1.	<0,09	<0,01	0,04	2,95	<0,03	<0,003
2.	<0,09	<0,01	0,03	2,31	<0,03	<0,003
3.	<0,09	<0,01	0,04	2,58	<0,03	<0,003
4.	<0,09	<0,01	0,08	3,16	<0,03	<0,003
5.	<0,09	<0,01	0,07	2,04	<0,03	<0,003
6.	<0,09	<0,01	0,04	3,85	<0,03	<0,003
7.	<0,09	<0,01	0,06	4,12	<0,03	<0,003
8.	<0,09	<0,01	0,05	3,95	<0,03	<0,003
9.	<0,09	<0,01	0,07	3,51	<0,03	<0,003
10.	<0,09	<0,01	0,08	4,02	<0,03	<0,003
11.	<0,09	<0,01	0,12	2,45	<0,03	<0,003
12.	<0,09	<0,01	0,09	3,17	<0,03	<0,003
13.	<0,09	<0,01	0,08	4,00	<0,03	<0,003
14.	<0,09	<0,01	0,05	2,09	<0,03	<0,003
15.	<0,09	<0,01	0,07	2,04	<0,03	<0,003
Всього	0,09	0,01	0,065	3,082	0,03	0,003

2.4. Розрахунок економічної ефективності ветеринарних заходів

Вирішити нагальні питання розвитку молоко-продуктового комплексу спроможні виробники, які ведуть бізнес на високо-інтенсивній основі; мають достатньо ресурсів для впровадження сучасних технологій утримання поголів'я; забезпечення повноцінної годівлі; ефективних методів організації і мотивації праці; ефективної системи менеджменту [1]. Виробництво молока знижується під час діагностики маститу. Захворювання великої рогатої худоби спричиняє відчутний економічний збиток. Він проявляється у зменшенні молочної продуктивності, показниках санітарної якості молока і відповідно молочних продуктів; передчасного вибраковування корів; порушення репродуктивної функції тварин, витратах на організацію і проведення заходів лікування маститу. Водночас, оскільки «маститне молоко» містить патогенні мікроорганізми або їх токсини, воно може бути причиною харчових отруєнь людей [42].

Під час врахування збитків внаслідок субклінічного стада беруть до уваги такі параметри, як: витрати на лікування та профілактику, зменшення надоїв, що впливає на обмежену кількість молочних продуктів й слабкий молодняк від хворих на мастит корів, який додатково сприйнятливий до хвороб шлунково-кишкового тракту та дихальної системи [43].

Щомісяця результати досліджень молока-сировини вводяться у спеціальну базу господарства, що дає змогу отримати звіти за всіма показниками. Дана процедура надає власнику доступ до інформації про кількість хворих на мастит корів, їх клички (ідентифікаційні номери); поточний номер та день лактації, кількість надою молока за поточне доїння (кг); кількість соматичних клітин в тис./мл та у % в танку, лінійну оцінку кількості соматичних клітин.

Згідно обробленої звітної інформації, рівень даного захворювання був низький (2 %). За грудень-січень звітного періоду мастит діагностовано у 12 корів.

Економічний збиток від зниження якості продукції і сировини визначається за формулою:

$$Z_4 = V_p \times (C - C_6),$$

де V_p – кількість продукції чи сировини заниженої якості, кг;

C – ціна якісної продукції, грн;

C_6 – ціна одиниці продукції чи сировини заниженої якості, грн.

Закупівельна ціна на молоко високої якості на початок 2024 р. в Миколаївській області становила – 14,50 грн. Молоко, отримане від хворих корів, не реалізують.

Орієнтуючись на ці показники маємо:

$$Z_4 = 41,3 \times (14,5 - 0) = 598,85 \text{ грн.}$$

Отже, збитки СТОВ «Промінь» від заниженої якості молока від однієї корови в середньому складають 598,85 грн на день.

Збитки від недоотриманої молочної продукції впродовж лікування однієї корови:

$$598,85 \text{ грн} \times 3 \text{ дні лікування} = 1796,55 \text{ грн}$$

Виходячи з вищезазначеного, економічні збитки від недоотриманої молочної продукції становили 21558,6 грн.

Задля того, щоб підвищити економічну ефективність та мінімізувати збитки від зниження якості продукції, СТОВ «Промінь» запропоновано проводити щомісячний моніторинг якості молока усього поголів'я, а також дотримуватися усіх гігієнічних та санітарних норм під час роботи у господарстві.

2.5. Обговорення результатів власних досліджень

Сьогодні, в умовах воєнного стану, в господарствах України важко дотримуватися відповідних стандартів щодо санітарної якості молока та молочної продукції. Якісні характеристики молока, а саме гатунок, вміст білку, жиру, сухої речовини, соматичних клітин, в усьому світі відносяться до головних критеріїв при визначенні ціни та конкурентоспроможності продукції [1, 41, 45].

У зв'язку з цим виробники молока та молокопереробні підприємства намагаються контролювати якість молочної сировини на усіх рівнях її виробництва. Адже молоко, яке не відповідає стандартам якості вибраковується або переробляється на корм тваринам. Неякісне молоко може містити інгібітори, антибіотики, збудники хвороб, мати неприємний запах ацетону, що створює серйозну небезпеку для здоров'я людей [37, 38].

Молоко-сировина для виробництва молочних продуктів має відповідати вимогам ДСТУ 3662:2018 «Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови» [18], за яким молоко відповідно до визначених органолептичних, фізико-хімічних показників та вмісту мікроорганізмів і соматичних клітин розділяється на три гатунки. Відповідність якісних показників дослідженого молока-сировини витримано в умовах СТОВ «Промінь» вимогам діючого стандарту. Всі проби мали білий або дещо жовтуватий колір; приємний специфічний запах; солодкуватий смак; однорідну без осаду консистенцію.

У лабораторії господарства перевіряли молоко на параметри основних показників (кількості жиру, білка). Середній щомісячний показник жиру в молоці корів, яких утримують в СТОВ «Промінь» коливався від 3,42 до 3,91. Зниження відсотку жиру зафіксовано в теплий період року. Так, серпневий показник становив 3,42. Разом з тим середній щомісячний показник білку в молоці коров'ячому незбираному коливався від 3,04 до 3,25.

Згідно висновків Чернявської Т. О. та Ізмайлова Н. О корови-первістки української червоно-рябої молочної породи мали вміст жиру в молоці менше 3,40 %. За вмістом білка та казеїну в молоці дослідниками встановлена

достовірною різницею між первістками та повновіковими тваринами (відповідно 0,10 % та 0,15 %). Показник становив в середньому по групі 3,50 % [46].

У лабораторії господарства перевіряли молоко також на КСК, з акцентом на молоко-сировину окремих корів, якщо є підозра на мастит. Відомо, що важливим є дотримання протоколу доїння. Дане твердження підтверджується проаналізованим протоколом в умовах даного господарства. Звертають увагу на дотримання регламенту технічного обслуговування доїльного обладнання. Враховують всі ризики. Так, постійний моніторинг температура гарячої води для мийки, наявність та відповідність підібраного дезінфікуючого засобу, відмова від використання несертифікованих мийних та дезінфікуючих засобів; контроль контамінація води, що використовується.

З метою мінімізації ризику осіменіння, згідно даних авторів рекомендовано дояркам використання одноразових рукавичок. Оскільки науковими дослідженнями доведено, що збудники маститу можуть персистувати на шкірі рук обслуговуючого персоналу: вони можуть бути фактором передачі. Тривале й регулярне використання дійкової гуми, як правило, призводить до утворення мікротріщин на ній. Внаслідок чого може бути причиною постійного механічного подразнення шкіри вимені худоби та погіршувати якість миття й дезінфекції. Рекомендовано, щонайменше двічі на рік відбирати змиви з дійкової гуми з метою оцінки її безпечності. У разі діагностики патогенних бактерій, в неплановий ремонт та обслуговування обладнання. Чим чистіша худоба, тим менший ризик інфікування циркулюючими збудниками. Чистота вимені та бокових поверхонь стегон ВРХ вказує на якість підстилки та лежаків.

Численні публікації доводять, що найпоширеніша хвороба у молочному скотарстві – мастит, особливо субклінічний. Останній може охоплювати до 60 % корів стада господарств. *Mastitis* зумовлений поліфакторними чинниками: хворобами статевих органів, кінцівок; порушенням технології утримання, правил машинного доїння та проведенням дезінфекції; підвищеною контамінацією тканин молочної

залози умовно-патогенною мікрофлорою, порушення білкового й мінерального обмінів за незбалансованої годівлі; зниженням загальної неспецифічної резистентності організму тощо.

Отже, основний етіологічний чинник – проникнення у вим'я тварин патогенних мікроорганізмів, що призводить в свою чергу до важких запальних процесів у паренхімі молочної залози. Тому особливо важливим є усунення/мінімізація збудників маститу [47].

Так, з доступного дослідження Титух Ярослава, стає зрозумілим наведений вище термін «поліфакторний та поліетіологічний мастит». Автор визначив чинники маститу ВРХ у своїй роботі. У корів дослідної групи шляхом проведення ПЛР у молоці-сировині виявлено *Mycoplasma spp.* Доведено, що КСК у молоці корів дослідної групи була більше аж на 1265 %; кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів (кМАФАНМ) – на 31 %, порівняно до контрольних (здорових тварин). У другій дослідній групі тварин, де діагностували *Staphylococcus spp.*, показник сом. клітин перевищував норму на 18,5 %, а кМАФАНМ – на 1010 %. У корів 3 дослідної групи основним патогеном у молоці визнано *E. coli*. Водночас КСК вище на 24 %, а кМАФАНМ – на 1108 %, порівняно до здорових [30].

Італійськими вченими досліджено загальне бактеріальне забруднення молока з 600 ферм Апулії. Встановлено залежність мікробіологічних показників під впливом сезонних коливань (зимовий і літній періоди). Автори зазначають зсув у бік патобіоти (патогенні бактерії), що призвело до зниження якості молока. В зимовий період діагностовано збудники таких родин *Xanthomonadaceae*, *Enterobacteriaceae* та *Pseudomonadaceae* [48]. В умовах даного господарства, при загальному поголів'ї тварин – 8600 гол. та добовому виробництві 125 т, бактеріальна забрудненість на низькому рівні.

Проаналізовані основні показники молока на молочних фермах з півночі Швеції, встановлено, що кількість соматичних клітин була на рівні 195×10^3 /мл у тих господарствах, де коров утримували безприв'язно, а та автоматична система доїння – автоматична [49]. Згідно наданої звітної

документації за звітний 2023 рік кількість соматичних клітин у молоці-сировині не перевищувала позначку у 100 од; в середньому склала – 90,17.

Молоко, охолоджуючись у потоці, завантажується напряму в молоковози СТОВ «Промінь». Щодня виробляється 125 т молока-сировини екстра гатунку. Нову «карусель» на 60 місць запустили в липні 2023 року. 600 корів перевели з іншого приміщення. Доїння в новій залі – це завжди стрес. Зміна графіка доїння і маршруту позначилася на продуктивності, але завдяки належній організації її вдалося швидко відновити. Допомогла система керування стадом, бо є можливість бачити повну картину як в цілому по стаду, так і по окремих тваринах. Тільки через зміну графіка і маршруту доїння на новому, хоч і аналогічному обладнанні, ферма за один день втратила понад 8,5 т молока (6 %), наступні 6 днів – ще по тонні. На 8-му добу продуктивність тварин відновилась. Якість молока завжди зберігалась високою – екстра гатунок.

У ході роботи виявлено різні концентрації важких металів у дослідних зразках молока-сировини в умовах господарства. Порівнюючи їх вміст, з'ясовано, що перевищення гранично допустимих норм не має в жодній пробі. Концентрацію таких хімічних елементів, як свинцю, кадмію, миш'яку й ртуті в п'ятнадцяти досліджених зразках встановлено нижче гранично допустимих норм, зокрема вміст Pb діагностовано на рівні $<0,09$, Cd – $<0,01$, As й Hg – $<0,03$, відповідно. Наші результати узгоджуються із висновками вчених, які оприлюднили свої дані щодо вмісту кадмію, свинцю й миш'яку у молоці-сировині. Останні теж не перевищували гранично допустимі рівні [50]. Таку ж тенденцію прослідкували й інші закордонні науковці. У їх працях зафіксовано, що концентрації одинадцяти есенціальних, потенційно токсичних і токсичних елементів (As, Ca, Cd, Cu, Hg, Fe, Mg, Ni, Se, Pb й цинк) у незбираному молоці, відібраному з окремих районів Словаччини, в межах норми [51]. Разом з тим аналогічні результати отримано турецькими авторами. Результати їх роботи співпадають з отриманими нами щодо концентрації важких металів у коров'ячому молоці-сировині [52].

РОЗДІЛ 3. БІОБЕЗПЕКА НА ВИРОБНИЦТВІ

В Україні життя і здоров'я людини на конституційному рівні визнано найвищою соціальною цінністю. Оскільки один із найважливіших чинників добробуту населення – безпечність та якість харчових продуктів, то важливою складовою продовольчої безпеки є саме біологічна безпека.

У складних умовах економічного періоду в Україні, особливо в умовах воєнного стану, склалася напружена епізоотична ситуація, особливо в сільському господарстві. Ушкаловим А.В. було визначено структуру основних збудників та об'єктів виділення на території Харківської області. За результатами аналізу бактеріологічних досліджень підтверджено, циркуляцію збудників таких хвороб, як колібактеріоз (41,0 %), стафілококоз (30,0 %), стрептококоз (17,0 %), сальмонельоз (5,0 %) та пастерельоз (2,0 %) [53].

До основних завдань біологічної безпеки відносять виявлення та мінімізацію біологічних загроз і ризиків, пов'язаних у першу чергу з інфекційними захворюваннями. Тому що останні супроводжуються створенням надзвичайних епізоотичних ситуацій у країні чи регіоні. Біологічні загрози і ризики створюють біологічну небезпеку для людей і тварин.

Джерелами біологічної небезпеки можуть бути представники будь-якої групи живих організмів. Передусім це, переважно хвороботворні мікроорганізми різних класів – віруси, паразити, бактерії, паразитичні гриби та одноклітинні еукаріоти, в деяких випадках – непатогенні мікроорганізми [54].

Водночас в останні роки виникла проблема забруднення навколишнього середовища відходами тваринницької галузі. В інтернеті періодично просочується інформація про порушення законодавчих вимог. Відомо, що стоки тваринницьких господарств у разі порушення технології виробництва можуть бути джерелом як хімічного, так і біологічного забруднення навколишнього середовища. Вони не тільки забруднюють ґрунтові води й водоймища продуктами метаболізму тварин, а містять також велику кількість хвороботворних мікроорганізмів, яєць та личинок паразитів.

Дослідники рекомендують враховувати той факт, що патогенні мікроорганізми проникають до тварини через воду, повітря, ґрунт, корми; також переносниками різних захворювань є гризуни, птахи, комахи, інфіковані тварини, домашні тварини. Згідно висновків ряду авторів у господарствах із виробництва продукції тваринництва більшість хвороб сільськогосподарських тварин і птиці виникають через несвоєчасне, неякісне дезінфікування приміщень для їх утримання, допоміжного обладнання, води, кормів, а також занесення зовнішньої інфекції на взутті персоналу, колесах автотранспорту.

Ешерихіоз на сучасному етапі розвитку тваринництва вважають однією з найбільш розповсюджених інфекційних хвороб, які зумовлюються бактеріями родини *Enterobacteriaceae* [56, 57].

Аналіз епізоотичної ситуації та результатів наукових публікацій вітчизняних науковців щодо колібактеріозу тварин в Україні за період 2004–2015 роки свідчить про те, що його реєструють повсюдно по всій території нашої країни [58]. Колібактеріоз у всіх видів тварин спричинюють патогенні *Escherichia coli*. Патогенні ешерихії – мікроорганізмами. Вони на відміну від сапрофітних ешерихій, мають фактори патогенності і, діючи на органи та тканини, порушують їх функції, зумовлюючи патологічні зміни в організмі тварини [59]. За результатами лабораторних бактеріологічних досліджень 1171 зразку на колібактеріоз (труп, органи) діагноз підтвердили у 55 випадках. Найбільше ураженої було птиці (44). У 8 випадках діагностовано колібактеріоз великої рогатої худоби, 1 випадок колібактеріозу хутрових звірів, інші – два [53].

Основним фактором, що призводить до розвитку діарейного синдрому у телят за колібактеріозу є ентеротоксини *E. coli*: термостабільні й термолабільні, які шляхом активізації аденілат- і гуанілатциклінази порушують транспорт електролітів та води через мембрани клітин епітелію кишки. Внаслідок цього ці речовини переходять в просвіт кишки, що зумовлює розвиток діареї й дегідратацію організму [60, 61].

За Єдиним переліком, що включає біологічні агенти, які здатні інфікувати людину, *Escherichia coli, verocytotoxigenic strains* (e.g. O157:H7 or O103) відносять до 3* групи небезпеки (). Водночас згідно даного нормативного документу *Escherichia coli* (with the exception of non-pathogenic strains) належить до 2 групи небезпеки.

Територія ферми СТОВ «Промінь» Миколаївської області, Арбузинського району, села Воеводське по всьому периметру обгороджена парканом. З 2015 року почали збільшувати поголів'я ВРХ, на даний момент утримують 8600 гол.

В'їзд на ферму обладнаний дезбар'єрами. Вхід на територію ферм дозволений тільки через санітарний пропускник. Він на вході має дезковрики, які систематично заправляють дезрозчином – Екоцид С, КРКА, Словенія. Препарат відноситься до помірно небезпечних речовин (3 клас небезпеки). Процедура проводиться регулярно.

У новому корівнику шість шнекових автоматизованих сепараторів відділяють тверду фракцію гною від рідкої. Віджатий гній одразу після приготування підсипають у стійла.

Для видалення гною із старого тваринницького приміщення використовують скребковий ланцюговий транспортер ТСН-160, що має горизонтальний і похилий конвеєри. Місцями для складання, дозрівання гною та його зберігання є гноєсховище, які влаштовані біля ферми приблизно за 400 м від тваринницьких приміщень та за 1200 м від житлового масиву. Гноєсховище відкритого типу, наземне, розташоване на ділянці, віддаленій від джерел водопостачання. Гній по закінченню його дозрівання використовується, як природне органічне добриво на полях господарства.

Важливим заходом у профілактиці інфекційних хвороб є боротьба з мухами, так як вони можуть переносити збудників сибірської язви, туляремії, бруцельозу, туберкульозу, емкару, яйця гельмінтів. Крім цього, мухи, комарі, мошка та інші комахи непокоять тварин і тим самим визивають зниження молочної продуктивності і приростів. Загальні заходи боротьби з крилатими

комахами – підтримання чистоти в приміщеннях і на територіях навколо них, недопущення нагромадження гною та кормових залишків, щоденне механічне очищення станків та переходів, недопущення залітання їх в середину приміщення.

Винищувальні заходи проводять хімічними засобами у вигляді розчинів, емульсій, порошків. Зовнішні стіни, огорожувальні конструкції обробляють 0,5% емульсією трихлорметафосу з розрахунку 100 мл/м² поверхні.

Небезпечними у епізоотичному та епідеміологічному відношеннях є гризуни. Також вони завдають великих збитків, поїдаючи корми. Боротьба з гризунами включає профілактичні і винищувальні заходи. Профілактичні заходи спрямовані на створення умов, які позбавляють гризунів корму, води, сховищ, здатності до відтворення – повсякденне підтримання чистоти, видалення гною, кормових залишків.

Для винищування гризунів використовують хімічні методи боротьби. Застосовують отрути: зоокумарин, крисид, дифенацин. Для принад беруть хліб, каші, варену картоплю. Слід зазначити, що зоокумарин та дифенацин (ратиндан) відносять до антикоагулянтів крові першого покоління. Вона являє собою найбільш поширену групу родентицидів, діючі речовини яких представлені похідними 1-3-індантіону і 4-окси-кумарину. Всі родентициди є препаратами кишкової дії. Крисид – перший синтетичний органічний родентицид. Порошок (нафтілтіокарбамід – класу сечовини (C₁₁H₁₀N₂S)) сірого кольору має кілька недоліків, насамперед – леткість, що спричинює подразнення очей, шкіри, дихальних шляхів тих, хто з ним працює. З огляду на це нині низка виробників, які його виготовляють, випускають цей препарат у вигляді гелю. Другий недолік полягає в тому, що з часом у мишей з'являється резистентність до діючої речовини цього засобу. Порівняно зі щурами, особливо швидко до нього звикають миші. Третій недолік – його гіркуватий присмак, тому в чистому вигляді миші цим препаратом узагалі можуть не спокуситися.

З поголів'ям тварин на фермах систематично проводять профілактичні та лікувальні заходи. Проводяться щеплення новонароджених телят проти сальмонельозу, колібактеріозу та ін. Один раз на місяць проводять ветеринарні огляди тварин. Хворих тварин ізолюють, а приміщення, де їх утримували, старанно чистять і дезінфікують. Щоб убезпечити тваринницькі ферми від потрапляння і перенесення біоагроз, в умовах господарства виконують систему заходів біологічного захисту. В основі профілактики ешерихіозу телят залишається вакцинація корів. Лікарі ветеринарної медицини застосовують вакцину Колібін РК Нео (Bioveta, Чехія). Вакцина проти колібактеріозу, ротавірусної та коронавірусної інфекції ВРХ.

Також один раз на місяць організовують санітарний день. В цей день з особливою увагою прибирають всі приміщення з їх внутрішнім обладнанням та територію навколо приміщень. Для утилізації трупів використовують обладнані біотермічні ями. Транспортні засоби, що використовують для перевезення тварин, кормів, м'яса і м'ясопродуктів, підстилки використовують винятково за призначенням; не застосовують для перевезення інших вантажів.

У результаті встановлено, що господарство стаціонарно благополучне щодо інфекційних хвороб, в тому числі на колібактеріоз телят та корів. Цьому сприяв ряд причин: не перевантаження пологових відділень у зимово-весняний період, а значить низький в них мікробний фон; вчасне напування новонароджених телят першими порціями повноцінного молозива і в достатній кількості; регулярне проведення санітарної обробки (дезінфекції) денників, де проводились розтелення; дотримання схем вакцинації.

На основі проаналізованих даних, стає очевидним, що розроблені та дотримані настанови дають позитивний результат: ефективні заходи з біобезпеки, що запроваджені в умовах СТОВ «Промінь» забезпечили благополуччя господарства.

ВИСНОВКИ

1. Станом на 2023 рік у СТОВ «Промінь» Миколаївської області, Арбузинського району, села Воеводське чисельність тільних корів становила 8600 голів, добова молочна продуктивність на фуражну корову – 41, 3 кг.
2. Органолептичні показники молока відповідали вимогам діючого ДСТУ 3662:2018 «Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови».
3. Середній щомісячний показник білку в молоці коров'ячому незбираному корів склав 3,15, а жиру – 3,5 %.
4. Молоко, одержане в СТОВ «Промінь», характеризується низьким рівнем соматичних клітин.
5. Визначено вміст токсичних елементів у незбираному коров'ячому молоці. Він не перевищував гранично допустимі межі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аверчева Н. О. Підвищення якості молока як основа конкурентоспроможності продукції на європейському ринку. *Агросвіт*. 2019. № 22. С. 19–30. doi: 10.32702/2306-6792.2019.22.19
2. Givens D. I. Milk Symposium review: the importance of milk and dairy foods in the diets of infants, adolescents, pregnant women, adults, and the elderly. *Journal of dairy science*. 2020. 103(11). P. 9681–9699. ULR: <https://doi.org/10.3168/jds.2020-18296>
3. Касянчук В. В., Скляр О. І., Бергілевич О. М. Показник кількості соматичних клітин у збірному сирому молоці корів – важливе джерело інформації про його якість та умови отримання. *Ветеринарна медицина України*. 2013. № 2. С. 24–28. ULR: http://nbuv.gov.ua/UJRN/vetm_2013_2_9
4. Ткачук С.П. Розвиток ринку молока та молокопродуктів України в умовах його адаптації до вимог європейського союзу. *Біоресурси і природокористування*. 2015. Том 7. №1/2. С. 145–151. URL: [journals.nubip.edu.ua › index.php › Bio › article › download](http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Bio/article/download)
5. Murphy S. C., Nicole H.Martin David M. Barbano Martin Wiedmann. Influence of raw milk quality on processed dairy products: How do raw milk quality test results relate to product quality and yield? *Journal of Dairy Science*. 2016. № 99(12). P. 10128–10149.
6. Микитюк В.М., Чугаєвська С.В. Адаптація підприємств молокопродуктового підкомплексу України до міжнародних стандартів якості та безпечності харчової продукції: нормативно-правові та статистичні аспекти. *Економіка АПК*. 2018. № 8 С. 68–76.
7. Про затвердження Вимог до безпечності та якості молока і молочних продуктів: Наказ Міністерства аграрної політики і продовольства України від 12.03.2019. № 118. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0593-19>
8. Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів: Закон України 771/97-ВР. Редакція від 06.08.2019, підстава – 2639-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/771/97-%D0%B2%D1%80>.

9. Безпечність та якість молока, молочних продуктів – основний напрямок розвитку молокопереробної промисловості України. Н. М. Богатко, В. З. Салата, В. І. Семанюк, Л. М. Богатко, Г. П. Щуревич. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. Гіжицького*. 2012. Т. 14. № 2(3). С. 21–26.
10. Осадчук, О. П. Стан та проблеми якості молочної сировини в Київській області. *Вісник Житомирського державного технологічного університету. Житомир: ЖДТУ*. 2012. № 2 (60). С. 248–254.
11. Фото стад, які пасуться у Колківській громаді для арабських країн. *Бізнес район*. 2021. ULR: <https://business.rayon.in.ua/gallery/431202-foto-bichkiv-yakikh-viroshchuyut-u-kolkivskiy-gromadi-dlya-arabskikh-krain>
12. Могутова В. Ф., Касянчук В. В. Основні показники поживної цінності вибракуюваного молока на молочних фермах. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. Гіжицького*. 2011. Т. 13. № 4(3). С. 207–210. ULR: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvlnu_2011_13_4\(3\)_43](http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvlnu_2011_13_4(3)_43)
13. Євстаф'єва В. О., Клименко О. С., Мельничук В. В., Натягла І. В. Щодо питання якості та безпечності молока на території Полтавської області. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2017. № 1-2. С. 99–96.
14. Тишківська Н.В., Сахнюк Н.І., Тишківський М.Я. Фізико-хімічні та мікробіологічні показники секрету молочної залози корів за різної кількості соматичних клітин. *Науковий вісник ветеринарної медицини*. 2015. № 2. С. 31 – 35.
15. Тишківська Н.В. Вплив кількості соматичних клітин у молоці корів на показники його білкового складу. *Науковий вісник ветеринарної медицини*, 2014. № 14. С. 24–28. ULR: http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvvm_2014_14_7
16. Klaas I. C., Zadoks R. N. An update on environmental mastitis: Challenging perceptions. *Transboundary and emerging diseases*. 2018. № 65 (1). P. 166–185. <https://doi.org/10.1111/tbed.12704>

17. Ruegg P. L. A 100-Year Review: Mastitis detection, management, and prevention. *Journal of dairy science*. 2017. 100(12). P. 10381–10397.
18. ДСТУ 3662:2018. Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови. [Чинний від 2019-01-01]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2018. 12 с.
19. Гігієна і експертиза молока і молочних продуктів: навч. підручник. Ч. 1. Гігієна молока / І.В. Яценко та ін. Харків: Діса плюс, 2016. 416 с.
20. Liu M., Wu X., Li J., Liu L., Zhang R., Shao D., Du X. The specific antibiofilm effect of gallic acid on *Staphylococcus aureus* by regulating the expression of the *ica* operon. *Food Control*. 2017. 73. 613–618.
21. Blowey R., Edmondson P. Mastitis control in dairy herds. Wallingford: CABI, 2010. P. 131–114.
22. Keefe G. Update on Control of *Staphylococcus aureus* and *Streptococcus agalactiae* for Management of Mastitis. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*. 2012. 28. P. 203–216.
23. Dufour S.A., Fréchette H.W., Barkema A., Mussell D.T. Scholl. Invited review: Effect of udder health management practices on herd somatic cell count. *Journal of Dairy Science*. 2011. 94. 563–579.
24. Godden M., Royster E., Timmerman J., Rapnicki P., Green H. Evaluation of an automated milk leukocyte differential test and the California Mastitis Test for detecting intramammary infection in early- and late-lactation quarters and cows. *Journal of Dairy Science*. 2017. № 100 (8). P. 6527–6544.
25. Bhulto A.L., Murry R.D., Woldehiwet Z. California Mastitis Test scores as indicators of subclinical intramammary infections at the end of lactation in dairy cows. *Research in Veterinary Science*. 2012. № 92. P. 13–17.
26. Prescott S.C., Breed R.S. The determination of the number of body cells in milk by a direct method. *American Journal of Hyg.* 2010. №20. P. 662–640.
27. Масс А.О., Овчаренко Г. В., Васецька А. І. Ефективність діагностики, профілактики та терапії корів, хворих на мастит. *Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького*. 2016. Т. 18, № 1 (65), Ч. 1. С. 101–104.

28. Rossi R.S., Amarante A.F., Correia L.B.N., Guerra S.T., Nobrega D.B., Latosinski G.S., Rossi B.F., Rall V.L.M., Pantoja J.C.F. Diagnostic accuracy of Somaticell, California Mastitis Test, and microbiological examination of composite milk to detect *Streptococcus agalactiae* intramammary infections. *The Journal of Dairy Science*. 2018. №101(11). P. 10220–10229. doi: 10.3168/jds.2018-14753
29. Підрахунок соматичних клітин в секреті вим'я окремих корів та в збірному сирому молоці корів мікроскопічним методом, визначення середньої геометричної: методичні рекомендації / Т. О. Гаркавенко, В. В. Лотоцький, О. М. Бергілевич, В. В. Касянчук, Т. Г. Козицька, Т. О. Дяченко. Київ: ДНДІЛДВСЕ, 2021. 80 с.
30. Титух Я. В. Визначення впливу збудників маститу на склад молока. *Вісник Сумського національного аграрного університету: науковий журнал. Сер. «Ветеринарна медицина»*. Сумський національний аграрний університет. Суми: СНАУ, 2021. Вип. 2 (53). С. 33–38.
31. Щирова Н., Висоцька І. Родніна О. Контроль якості та безпечності молока: важливість політичного діалогу та самоврядування в молочному секторі. *Тваринництво сьогодні. Економіка і менеджмент*. 2020. №4. С. 18 – 27. ULR: <http://surl.li/sputa>
32. Hiitiö H., Vakkamäki J., Simojoki H., Autio T., Junnila J., Pelkonen S., Pyörälä S. Prevalence of subclinical mastitis in Finnish dairy cows: changes during recent decades and impact of cow and herd factors. *Acta Veterinaria Scandinavica*. 2017. № 59(1). P. 22. doi: 10.1186/s13028-017-0288-x
33. Deng Z., Wang K., Xu C., Cao J., Ma C. Prevalence and risk factors associated with high somatic cell count in Chinese dairy herds. *Frontiers in Veterinary Science*. 2022. 9. P. 967275. doi: 10.3389/fvets.2022.967275.
34. Geary U., Lopez-Villalobos N., O'Brien B., Garrick D.J., Shalloo L. Estimating the impact of somatic cell count on the value of milk utilising parameters obtained from the published literature. *Journal of Dairy Research*, 2014. 81. P. 223–232.

35. EFSA Panel on Animal Health and Animal Welfare (AHAW). Nielsen S.S., Alvarez J., Bicout D.J., Calistri P., Canali E., Drewe J.A., Garin-Bastuji B., Gonzales Rojas J.L., Gortázar Schmidt C., Herskin M., Michel V., Miranda Chueca M.Á., Padalino B., Roberts H.C., Spoolder H., Stahl K., Velarde A., Viltrop A., De Boyer des Roches A., Jensen M.B., Mee J., Green M., Thulke H.H., Bailly-Caumette E., Candiani D., Lima E., Van der Stede Y., Winckler C. Welfare of dairy cows. *EFSA Journal*. 2023. 21(5). e07993. doi: 10.2903/j.efsa.2023.7993.
36. Lukas J.M., Hawkins D.M., Kinsel M.L., Reneau J.K. Bulk tank somatic cell counts analyzed by statistical process control tools to identify and monitor subclinical mastitis incidence. *Journal of Dairy Science*. 2005. 88. P. 3944–3952.
37. Гігієна і експертиза молока і молочних продуктів: навч. підручник. Ч. 1. Гігієна молока / І.В. Яценко та ін. Харків: Діса плюс, 2016. 416 с.
38. Гігієна і експертиза молока і молочних продуктів: навч. підручник. Ч. 2. Гігієна молочних продуктів / І.В. Яценко, Н.М. Богатко, Н.В. Букалова та ін. Харків: Діса плюс, 2016. 424 с.
39. Mazurenko V.R., Manchulyak O.V. Biomarkers of subclinical mastitis in the mammary gland of cows. *Biotechnologia Acta*. 2017. 10(4). P. 53–54.
40. Mazurenko V.R., Sobko I.O., Molozhava O.S., Kolybo D.V. Milk analysis by flow cytometry to identify subclinical mastitis. *Інноваційні наукові дослідження: світові тенденції та регіональний аспект*, 2020 листопада 27-28. Харків, Україна. 2020. С.11–14.
41. Ветеринарно-санітарна експертиза. Практикум. Навчальний посібник (перевидання) / Зажарська Н.М., Куцак Р.С., Бібен І.А., Кунєва Л.В. Дніпро, 2017. 193 с.
42. Традиційні методи діагностики інфекційного маститу у великої рогатої худоби. М. Л. Радзиховський, О. В. Дишкант, Л. М. Виговська та ін. *Науково-технічний бюлетень Державного науково-дослідного контрольного інституту ветеринарних препаратів та кормових добавок і Інституту біології тварин. ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок*. Львів, 2023.

- Вип. 24. № 1. С. 157–162. ULR:
<https://dspace.dsau.dp.ua/handle/123456789/7732>
43. Яблонський В.А., Хомин С.П. Ветеринарне акушерство, гінекологія та біотехнологія відтворення тварин з основами андрології. Вінниця: Нова книга, 2006. 592 с.
44. Організація та економіка ветеринарної справи / В. В. Недосєков, Е. Хаунхорст, В. А. Ситнік та ін.; під ред. В. В. Недосєкова. Київ: Видавничий центр Національного університету біоресурсів і природокористування України (НУБіП України), 2019. 396 с.
45. Михайлишин Б. Безпека та якість молочних продуктів – першочергове завдання виробника. *Матеріали Міжнародної науково-технічної конференції «Фундаментальні та прикладні проблеми сучасних технологій»*, Тернопіль, 2018. С. 289.
46. Чернявська Т. О., Ізмайлова Н. О. Якісний склад молока корів української червоно-рябої молочної породи. *Вісник ПДАА*. 2019. № 3. С. 111–116.
47. Tarnavskiy D., Hirin S., Hulii M., Horenkova O., Tkachenko T., Tkachenko, V. A clinical case of catarrhal mastitis in a cow. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary Sciences*. 2022. 24(108). P. 180–186.
48. Celano G., Calasso M., Costantino G., Vacca M., Ressa A., Nikoloudaki O., De Palo P., Calabrese F.M., Gobbetti M., De Angelis M. Effect of Seasonality on Microbiological Variability of Raw Cow Milk from Apulian Dairy Farms in Italy. *Microbiology Spectrum*. 2022. 10(5). e0051422. doi: 10.1128/spectrum.00514-22.
49. Priyashantha H., Lundh Å., Höjer A., Bernes G., Nilsson D., Hetta M., Saedén K.H., Gustafsson A.H., Johansson M. Composition and properties of bovine milk: A study from dairy farms in northern Sweden; Part I. Effect of dairy farming system. *Journal of Dairy Science*. 2021. 104(8). P. 8582–8594.
50. Sarsembayeva, N. B., Abdigaliyeva, T. B., Utepova, Z. A., Biltebay, A. N., & Zhumagulova, S. Z. Heavy metal levels in milk and fermented milk products

produced in the Almaty region, Kazakhstan. *Veterinary world*, 2019. 13(4). P. 609–613.

51. Toman R., Pšenková M., Tančin, V. The occurrence of eleven elements in dairy cow's milk, feed, and soil from three different regions of Slovakia. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*. 2020. №14. P. 967–977.

52. İslamoğlu F., Torul O., Yazıcı E., Duran C., KılıçkayaSelvi E. Determination of some metal contents of cow's milk in Akçabaat district of Trabzon by ICP-MS. *Turkish Journal of Analytical Chemistry*. 2020. №2(2). P. 62–68.

53. Ушкалов А.В. Поширення бактеріозів тварин в Харківській області у 2019–2022 роках. *Науковий вісник ветеринарної медицини*, 2023. № 2. С. 111–123.

54. Гирич Л.В. Джерела біологічної небезпеки та заходи біологічної безпеки в господарствах із виробництва продукції тваринництва. 2021. ULR: <https://rep.btsau.edu.ua/bitstream/BNAU/6652/1/Dzherela%20biolohichnoi%20nebezpeky.pdf>

55. Основи біобезпеки та благополуччя тварин / В. В. Недосеков, М. П. Ситюк, О. Г. Мартинюк [та ін.]. Ніжин, 2021. 252 с.

56. Baines D., Masson L., T. McAllister T. A rapid, sensitive method for testing the activity of *Escherichia coli* O157:H7 secreted cytotoxins against epithelial cells from the jejunum and descending colon of cattle. *Canadian Journal of Animal Science*. 2008. № 88 (1). P. 51–55.

57. Nathan M., Thielman. N. M. Acute infectious diarrhea. 2004. № 350 (1). P. 38–47.

58. Васильєва Т.Б. Моніторинг епізоотичної ситуації з колібактеріозу в Україні за період 2004–2015 рр. *Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького*. 2016. Т. 18. № 2 (66). С. 30–34.

59. Коцюмбас І.Я., Стецько Т.І. Бактеріальні кишкові інфекції молодняку великої рогатої худоби. 2021. С. 183–208.

60. Сухарев Ю. С. Ідентифікація термостабільного ентеротоксину *Escherichia coli* при колібактеріозі телят. *Вісник Дніпропетровського університету. Біологія. Медицина*. 2011. Вип. 2, Т. 1. С. 114–119.
61. Івченко В.М., Папченко І.В., Федорченко А.М. Проблема колібактеріозу телят та її вирішення. *Науковий вісник ветеринарної медицини*. 2017. № 1. С. 136–142.

ДОДАТКИ

Додаток А

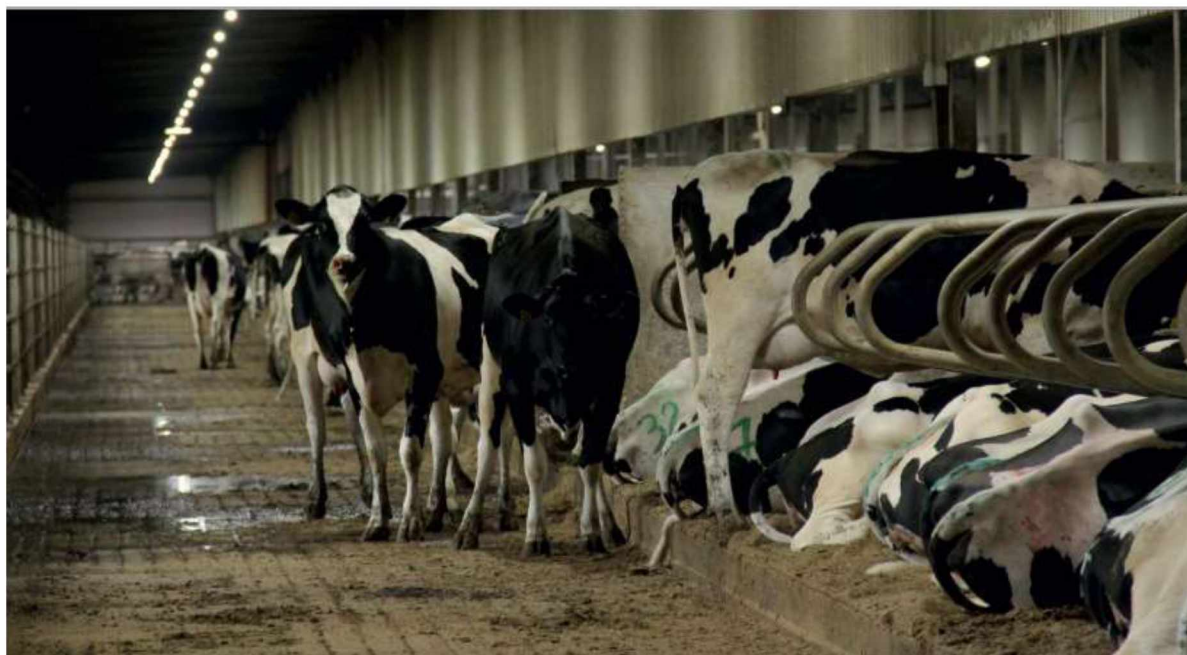


Рис.1. Утримання корів.



Рис. 2. Локатори для кінцівок тварин

Додаток Б

Рис.3. Цистерни для молока-сировини