

РОЗРОБКА ЗАХОДІВ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ МОЛОКА НА ВИРОБНИЦТВІ

О. І. Шкромада, О. І. Скляр, А. П. Палій, Л. Г. Улько, І. В. Герун, О. А. Науменко, К. В. Іщенко, О. С. Кистерна, О. В. Мусієнко, А. П. Палій

РАЗРАБОТКА СПОСОБОВ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ МОЛОКА НА ПРОИЗВОДСТВЕ

О. И. Шкромада, А. И. Скляр, А. П. Палий, Л. Г. Улько, И. В. Герун, А. А. Науменко, Е. В. Ищенко, А. С. Кистерная, А. В. Мусиенко, А. П. Палий

DEVELOPMENT OF MEASURES IN IMPROVING QUALITY AND SAFETY OF MILK ON PRODUCTION

O. Shkromada, O. Skliar, A. Paliy, L. Ulko, I. Gerun, O. Naumenko, K. Ishchenko, O. Kysterna, O. Musiienko, A. Paliy

Кількість соматичних клітин у молоці корів впливає на якісні показники, татунок та безпечність. Рівень в молоці соматичних клітин залежить від стану вим'я у тварин. Тому важливим є вчасно проводити діагностику корів на субклінічний мастит та профілакувати його виникнення.

В результаті проведених досліджень визначений гістологічний спектр соматичних клітин у корів української чорно-рябої молочної породи. Експериментально доведено, що мікроорганізми, виділені з шкіри вим'я корів, ідентичні мікрофлорі, яка викликає у корів захворювання на субклінічний мастит.

В результаті проведених досліджень встановлений спосіб передачі збудників маститної інфекції через гуму молочних стаканів доїльного обладнання.

Також визначений спектр збудників субклінічного маститу та розроблена схема профілактики захворювання і запобігання його поширенню серед дійного стада. В результаті експериментальних досліджень доведена ефективність використання швидкого маститного тесту, який дає змогу своєчасно виділити з стада корів з неякісним молоком.

Поява кетонових тіл у молоці підвищує його кислотність та знижує якість молока. Показник кислотності характеризує харчову цінність молока та контролюється при прийомі на молокозавод. При цьому господарство втрачає гроші на зниженні сортності молока.

Експериментально розроблений спосіб профілактики та лікування кетозу у корів на основі хелатів металів за рахунок покращення обмінних процесів у рубці корів. В результаті проведених досліджень встановлений взаємозв'язок між станом мікрофлори рубця та виникнення ацетонемії у корів. Таким чином,

запропоновані заходи дають можливість підвищити якість та безпечність молока корів шляхом зменшення кількості тварин у стаді з ознаками маститу та кетозу

Ключові слова: соматичні клітини, субклінічний мастит, мікрофлора, гума молочних стаканів, якість молока, кетонові тіла

Количество соматических клеток в молоке коров влияет на качественные показатели, сортность и безопасность. Уровень в молоке соматических клеток зависит от состояния вымени у животных. Поэтому важно вовремя проводить диагностику коров на субклинический мастит и профилактировать его возникновение.

В результате проведенных исследований определен гистологический спектр соматических клеток у коров украинской черно-рябой молочной породы. Экспериментально доказано, что микроорганизмы, выделенные с кожи вымени коров, идентичны микрофлоре, которая вызывает у коров заболевание субклиническим маститом.

В результате проведенных исследований установлен способ передачи возбудителей маститной инфекции через резину молочных стаканов доильного оборудования.

Также определен спектр возбудителей субклинического мастита и разработана схема профилактики заболевания и предотвращения его распространения среди дойного стада. В результате экспериментальных исследований доказана эффективность использования быстрого маститного теста, который позволяет своевременно удалить из стада коров с некачественным молоком.

Появление кетоновых тел в молоке повышает его кислотность и снижает качество молока. Показатель кислотности характеризует пищевую ценность молока и контролируется при приеме на молокозавод. При этом хозяйство теряет деньги на снижении сортности молока.

Экспериментально разработан способ профилактики и лечения кетоза у коров на основе хелатов металлов за счет улучшения обменных процессов в рубце коров. В результате проведенных исследований установлена взаимосвязь между состоянием микрофлоры рубца и возникновением ацетонемии у коров. Таким образом, предлагаемые меры дают возможность повысить качество и безопасность молока коров путем уменьшения количества животных в стаде с признаками мастита и кетоза

Ключевые слова: соматические клетки, субклинический мастит, микрофлора, резина молочных стаканов, качество молока, кетоновые тела

1. Вступ

Молоко та молочні продукти займають одне із значних місць у харчовому ланцюзі людей будь якого віку. В коров'ячому молоці крім основних компонентів (жир, білок, вуглеводи) міститься близько 150 поживних речовин (вітаміни, мікро-макроелементи та ін.), які мають важливе значення для життєдіяльності людського організму. Поряд з тим, що молоко і молочні

продукти необхідні для життєдіяльності людей, вони також є добрим поживним середовищем для розвитку мікроорганізмів. При порушенні санітарних умов отримання та зберігання молока може бути небезпечним джерелом інфекції.

Для попередження виникнення маститу у господарствах необхідно застосовувати сучасні системи доїння та дезінфекції молочного обладнання. Також, не менш важливим показником, є мікробна забрудненість повітря та підлоги на якій лежать корови. Дотримання схеми дезінфекцій приміщення та гігієна вим'я у корів убезпечує господарство від розповсюдження збудників маститу.

Насправді є великою проблемою виявлення у стаді корів з ознаками субклінічного маститу через відсутність у тварин характерних симптомів. Деякі тварини можуть не хворіти, але бути носіями збуднику маститу. Через це не можливо на 100 % звільнити стадо від хворих тварин. Регулярний моніторинг молока на вміст соматичних клітин дозволить запобігти небажаним втратам на гатунку молока, а використання експрес-тесту на мастит допоможе виявити хворих тварин у стаді.

Підвищення рівня ацетонових тіл у молоці корів є ознакою кетозу. Для захворювання характерним є порушення обміну речовин, яке на початку розвитку не діагностується, що призводить до втрати кількості та якості молока, а в подальшому вибраковки такої тварини. Тому дотримання збалансованого раціону для тварин з додаванням хелатних металів попередить виникнення кетозу у корів та дозволить зберегти якість молока на високому рівні. Таким чином, системний моніторинг та дотримання схеми заходів дозволить знизити ризики появи на виробництві неякісного молока.

Якість та безпечність молока за захворювання корів на мастит наразі є актуальною та до кінця не вирішеною проблемою. На виробництві дуже складно відстежувати якість молока через те, що стан тварин постійно змінюється. Постійно існує небезпека зараження та захворювання в стаді на субклінічний мастит та кетоз. Зважаючи на вищезазначене, необхідно постійно проводити моніторинг цих захворювань. Прогресивним напрямком у профілактиці маститу, у першу чергу субклінічної форми, є виконання технологічних процесів у його виробництві. Це контроль за санітарно-гігієнічними параметрами мікроклімату у приміщеннях де утримуються тварини, технологією доїння та використанням молочного обладнання.

На теперішній час для лікування маститу запропоновано значну кількість схем, але основним є використання антибіотиків. Це в свою чергу впливає на якість та безпечність молока. Якість та безпечність молока за субклінічного маститу на пряму пов'язані одне з одним. Якщо показниками якості молока є поживна цінність, яка змінюється під час захворювання, то показниками безпечності є кількість соматичних клітин та бактеріальне обсіменіння.

2. Аналіз літературних даних та постановка проблеми

В роботі [1] приведені результати дослідження безпечності та якості молока. Так, за даними ФАО молоко та молочні продукти віднесені до першої категорії ризиків, які спричиняють харчові інтоксикації мікробної етіології.

Стандарти та регламенти Європейського Союзу (ISO 13366-2 IDF 148-2, ISO 5725-1, ISO 5725-2) та загальні правила охорони здоров'я для торгівлі в Європейському Союзі молоком та молочними продуктами для споживання людиною (Council Directive 2002/99/EU forms the legal basis for all animal health rules governing the production, processing, distribution and introduction of products of animal origin for human consumption and Regulation (EU) № 178/2002, Regulation (EU) № 852/2004, Regulation (EU) № 853/2004, Regulation (EU) № 854/2004 and Regulation (EU) 882/2004 form the legal base for the public health rules for trade and introduction into the EU) вимагають контролювання у молоці кількості соматичних клітин, кетонових тіл та мікроорганізмів. Згідно з міжнародними вимогами до харчових продуктів, контролювати якість та безпечність продукції на кінцевому етапі є недостатньо, оскільки це не може гарантувати її безпечність. Доброякісне за фізико-хімічним складом молоко, отримане в антисанітарних умовах швидко може стати непридатним для вживання або й шкідливим для здоров'я споживачів. Разом з тим, як зазначається в роботі [2], якісне та безпечне молоко можна отримати лише від здорових тварин. Для вирішення подібних проблем сучасна світова харчова промисловість впроваджує нові системи управління якістю продукції. Однією з них є НАССР, і саме такий підхід використаний в роботі [3].

До тепер ще залишається повністю не вирішеним питання контролю якості та безпечності молока на виробництві. Причиною цього можуть бути приховані (безсимптомні) форми захворювань корів, які важко піддаються ранній діагностиці [2].

Серед захворювання дійних корів одне із значних місць посідає мастит, особливо субклінічної (скритої) форми, основними причинами якого є порушення умов утримання та технології доїння. За недотримання технології доїння (порушення вакуумного режиму, зношена гума, «сухе доїння», тощо) виникають мікротравми шкіри, епітелію молочних шляхів, паренхіми вим'я. Як наслідок, виникає вплив негативних факторів зовнішнього середовища, до чого надалі приєднується патогенна мікрофлора [4].

Згідно вимог ветеринарно-санітарної експертизи заборонено вживати та продавати молоко від корів, які хворі на мастит. Молоко хворих тварин містить велику кількість патогенної мікрофлори і через це непридатне для виробництва молочнокислих продуктів, особливо сиру [5]. Таке молоко має підвищену кислотність, а бактерії руйнують цінні речовини, у тому числі жир і білок, що псує смак, запах та консистенцію молочних продуктів. Разом з тим, у такому молоці залишаються токсини (продукти життєдіяльності бактерій), в тому числі і термостійкі форми [6].

Запобігти або попередити повністю проблему виникнення субклінічного маститу у молочного скота не можливо. Все залежить від породи тварин, схильності до даного захворювання, резистентності організму, кліматичних умов розташування господарства, доїльного обладнання, режимів дезінфекції тощо [7].

Тому доцільно, з урахуванням створених умов експлуатації та утримання тварин, розробити схему заходів профілактики виникнення та ліквідації

проблем субклінічних маститів на молочній фермі [8].

До кінця не вирішеною залишається проблема безпечності молока і вміст в ньому соматичних клітин (епітеліальні клітини, які відторглися з секреторної частини вим'я та молочних ходів і клітини крові). При запальному процесі в молочній залозі (маститі) кількість лейкоцитів збільшується згідно клітинної теорії запалення, починається процес фагоцитозу. В результаті цього збільшується загальна кількість соматичних клітин, що є показником здоров'я корови (вим'я). Разом з тим, змінюється не лише кількість соматичних клітин, а й співвідношення їх видового складу [9].

Варіантом подолання цієї проблеми може бути використання цитологічного дослідження, яке дає уяву про характер, рівень запального процесу та поширеність у стаді маститу. Також одним з важливих заходів є використання швидкого маститного тесту для вибракування із стада хворих корів. Навіть наявність 2 % хворих корів у стаді може зіпсувати загальний показник і знизити якість, а тим більше безпечність молока [10].

Іншою проблемою безпечності молока є бактеріальна забрудненість, яка найточніше відображає санітарні умови його виробництва [11]. Якщо кількість соматичних клітин залежить від стану здоров'я корови (вим'я), то бактеріальне обсіменіння, більшою мірою, залежить від ряду технологічних чинників. До них відносяться умови утримання тварин, гігієнічний стан шкіри вим'я та бактеріальне забруднення молочного обладнання [12].

Варіантом подолання даної проблеми є дезінфекція доїльних стаканів перед кожним доїнням та видалення з стада хворих на мастит тварин. Такі радикальні заходи вибракування тварин необхідні через те, що навіть регулярна дезінфекція вим'я корів та доїльного обладнання на 100 % не знищує всю патогенну мікрофлору і вона може поширюватись серед дійного стада [13].

Важливим показником якості молока є відсутність у ньому кетонів. Але ця проблема дуже часто постає у високоудійних тварин через порушення у них обміну речовин [14].

Головною вимогою у молочному бізнесі є економічна рентабельність дійного стада. За останніми розрахунками необхідно отримувати від корів молока не менше ніж 9000–9500 кг за лактацію. З метою підвищення лактації, жирності та вмісту білка тваринам задають велику кількість концентрованих кормів, що викликає порушення обміну речовин [15]. Кетоз виникає як самостійне захворювання внаслідок порушення енергетичної незбалансованості за білком та вуглеводами кормів. В зв'язку з цим його можна віднести до аліментарного чинника. Значна кількість вчених відмічає зміни в біохімічних реакціях рубця: підвищення кислотності (pH), зміна співвідношення між жирними леткими кислотами та зменшення кількості (збільшення вмісту масляної кислоти) і зменшення кількості простіших (інфузорій) [16].

Все це дозволяє стверджувати, що є доцільним застосування таких заходів профілактики кетозу, як збалансована годівля корів та лікування за допомогою комплексу хелатів заліза, цинку та марганцю.

3. Мета і завдання дослідження

Метою дослідження є розробка заходів по підвищенню якості та безпечності молока на підприємствах шляхом зниження ризиків захворювання корів на субклінічний мастит та кетоз.

Для досягнення поставленої мети вирішувалися наступні задачі:

- вдосконалити метод визначення кількісного та видового складу соматичних клітин; з'ясувати основні джерела та шляхи забруднення мікрофлорою молока корів;
- встановити ефективність застосування хелатних металів для тварин хворих на кетоз; визначити їх клінічний статус; рівень обмінних процесів в організмі, вплив на мікрофлору рубця, визначити кислотність та рівень кетонових тіл у молоці; розробити систему заходів щодо покращення якості та безпечності молока.

4. Матеріали та методи розробки заходів підвищення якості та безпечності молока на виробництві

4.1. Методика дослідження видового складу соматичних клітин та мікрофлори у молоці

Робота виконувалась в лабораторії клінічної діагностики Сумського національного аграрного університету (Україна) та в умовах виробництва на фермах Сумської області протягом 2018 року. Дослідження проводилось на коровах української чорно-рябої молочної породи 1–4 лактації. Для визначення здорової та ураженої чверті вим'я використовували каліфорнійський маститний тест [17] та мікроскопічний тест для підрахунку соматичних клітин [18]. Після дослідження стану здоров'я чверті вим'я із позитивно реагуючої відбирали секрет у стерильні стаканчики, дотримуючись правил асептики. В лабораторії робили мазки молока за стандартними методами дослідження молочних продуктів. Проводили підрахунок загальної кількості соматичних клітин за методом Прескотта і Бритта [19] та визначали їх видовий склад.

Мікробіологічними методами визначали склад мікрофлори молока, шкіри, вим'я, дійок та молочного обладнання [20]. Перед початком доїння проводили дезінфекцію молочного обладнання. Дослідження бактеріального забруднення гуми доїльних стаканів проводили після кожного доїння.

4.2. Методика клінічного дослідження тварин, визначення кислотності та кетонових тіл у молоці

Для дослідження на кетоз було визначено 4 групи корів аналогів віком 3–4 лактація по 5 голів у кожній. Із них дві групи корів були контролем. За контроль брали групу здорових тварин та хворих на субклінічний кетоз, якій не проводилось лікування. На початку дослідження визначали клінічний статус тварин. Температуру визначали звичайним максимальним медичним термометром, пульс досліджували на середній хвостовій артерії методом пальпації, дихання – прикладанням долонь рук до носових отворів, скорочення рубця – румінографом З.С. Горяїнової. Протягом дослідження в усіх корів відбирали рубцеву рідину з 10 до 11 години ранку через зонд з метою визначення кількості, інтенсивності та напрямку руху інфузорій туфелька. Для

визначення інтенсивності та напрямку руху інфузорій використовували мікроскоп XS-2610 та цифрову камеру DELTA OPTICAL 2.0 MP. Підрахунок кількості інфузорій проводили у камері Горяєва. З метою фіксації використовували 4 % розчину формаліну. Активність мікрофлори рубця – пробою з метиленовим синім за Діркенсом та Хофреком [21]. Кислотність вмісту рубця досліджували рН-метром [22].

Разом з тим відбирали кров із хвостової артерії для морфологічного та біохімічного дослідження. Біохімічні показники сироватки крові дослідних і контрольних тварин вивчали за такими показниками і методиками:

- загальний білок – рефрактометром;
- фракції білка – нефелометричним методом;
- резервну лужність крові – дифузійним методом за допомогою здвоєних колб (за І. П. Кондрахіним);
- каротин – колориметричним методом за Коромисловим Г. Ф. і Кудрявцевою Л. А.

Дослідження кетонових тіл проводили за допомогою кетонметра. Вміст гемоглобіну за методом Саллі. Лейкоцитарну формулу виводили шляхом підрахунку відносного вмісту клітин в мазках крові, пофарбованих за Романовським-Гімзою. Для визначення рівня природної резистентності обчислювали індекс Бредекка, як співвідношення кількості лімфоцитів і паличкоядерних нейтрофілів, і співвідношення суми нейтрофілів до лімфоцитів. Кількість еритроцитів – меланжерним методом.

5. Результати дослідження якості та безпечності молока на виробництві

5.1. Результати дослідження видового складу соматичних клітин та мікрофлори у молоці

Проведеними мікроскопічними дослідженнями мазків молока корів встановлено видову особливість та кількість соматичних клітин. Так, дослідження КСК показали, що їх кількість в основний період лактації (виключення молозивного періоду та період запуску) знаходиться в межах до 100 тис/см³, що регламентується з DSTU 3662-97 [23]. СК диференціюються як лімфоцити, моноцити, нейтрофіли (рис. 1, 2). При захворюванні корови на субклінічний мастит КСК збільшується у десятки, і навіть сотні разів, що може виражатися до 25000–30000 тис/см³.

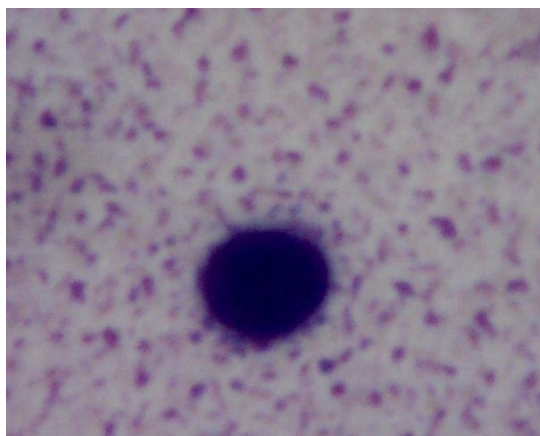


Рис. 1. Лімфоцит (молоко здорової корови) (збільшення $\times 1000$)

Плохое качество рисунка

Так, на рис. 1. показаний лімфоцит молока здорової корови. Характерним для нього є те що, при фарбуванні за Levowitz-Weber (L-W) він округлої форми, ядро щільної консистенції інтенсивно фарбується у темно фіолетовий колір, навколо ядра добре видно незначний обідок голубуватої цитоплазми.

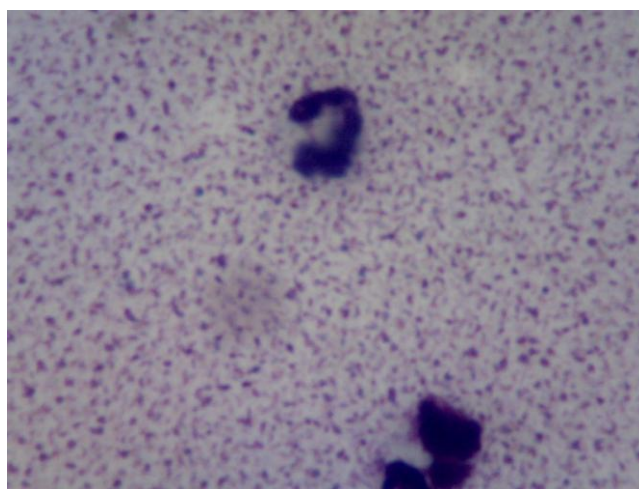


Рис. 2. Сегментоядерний нейтрофіл (молоко здорової корови) (збільшення $\times 1000$)

Плохое качество рисунка

На рис. 2. показаний сегментоядерний нейтрофіл. Дослідження показали, що нейтрофіли знаходяться як у молоці здорових та і хворих на субклінічний мастит. Разом з тим, необхідно відмітити, що при захворюванні на субклінічний мастит їх кількість збільшується у тисячі разів. Кількість нейтрофілів при захворюванні може займати до 90 % усіх клітин. На ряду із сегментоядерними нейтрофілами у молоці з'являються паличкоядерні та юні.

В секреті вим'я корів при субклінічному маститі з'являються моноцити (рис. 3).

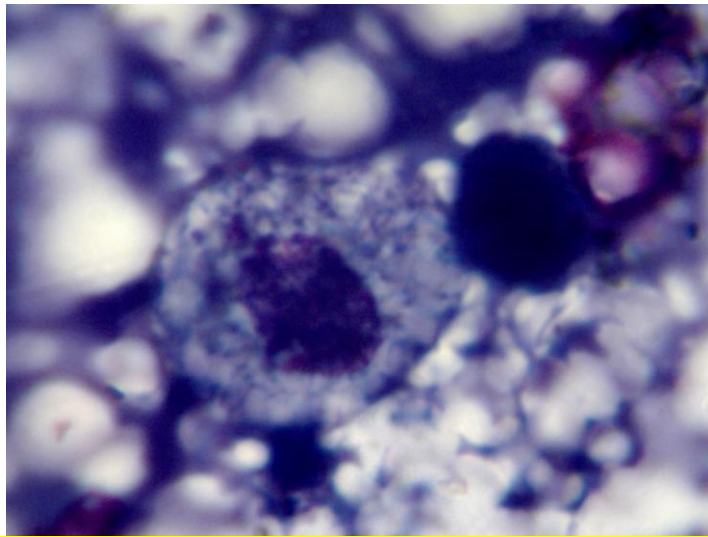
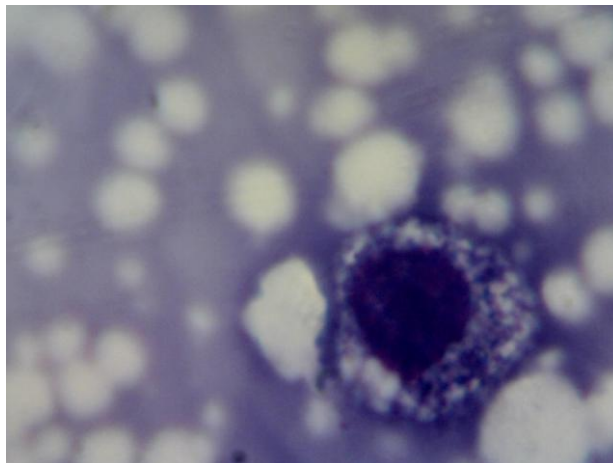


Рис. 3. Моноцит (секрет вим'я при захворюванні на субклінічний мастит)
(збільшення $\times 1000$)

Плохое качество рисунка

Моноцити (макрофаги) мають несегментоване ядро неправильної форми зі значною кількістю цитоплазми. Макрофаги у великих кількостях накопичуються в осередках запалення. Поряд з цим, за Levowitz-Weber забарвлюються в інтенсивний фіолетово-коричневий колір. Клітина має велику кількість цитоплазми зі значною кількістю гранул темно-фіолетового до чорного кольору (базофільну). У молоці корів при субклінічному маститі вони виконують антиалергенну функцію.



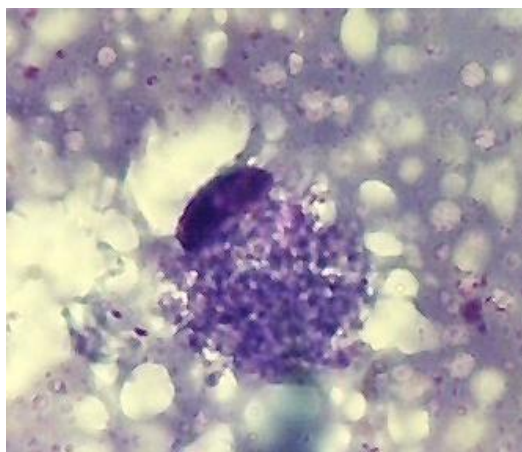


Рис. 4. Базофіл (секрет вим'я при захворюванні на субклінічний мастит)
(збільшення $\times 1000$)

Плохое качество рисунка

Необхідно відмітити, що у молоці корів при субклінічному маститі, у світловому мікроскопі, у базофілів не видно зовнішньої клітинної оболонки. При дослідженні КСК у молоці корів не було виявлено будь-якої залежності між їх кількістю, морфологічною будовою та періодом захворювання.

Експериментальними дослідженнями в молоці корів виявлено видовий склад соматичних клітин та їх кількість. Так, рівень лейкоцитів у здорових чвертях вим'я корів знаходиться у визначених межах. Але у зв'язку з тим, що нейтрофіли виконують захисну функцію вим'я, вони постійно змінюються. Рівень макрофагів у молоці здорових корів не перевищує 2 % від загальної кількості, 60 % частка епітеліальних клітин (рис. 5, 6), решту складають лімфоцити та гранулоцити.

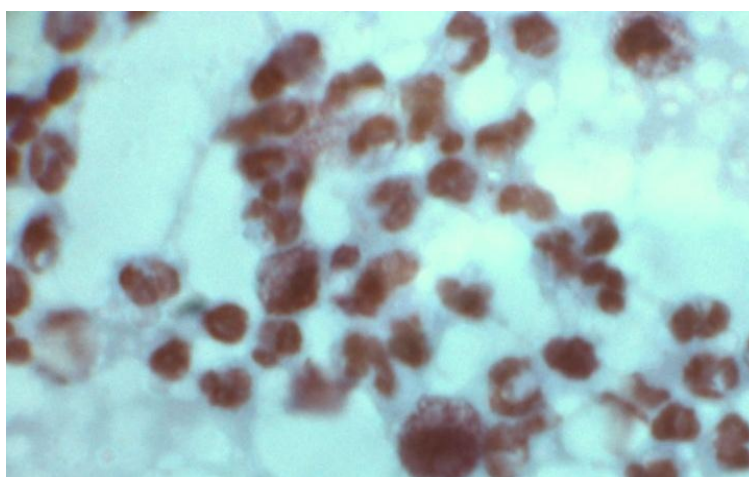


Рис. 5. Соматичні клітини секрету вим'я корови хворої на субклінічний мастит
(збільшення $\times 400$)

Плохое качество рисунка

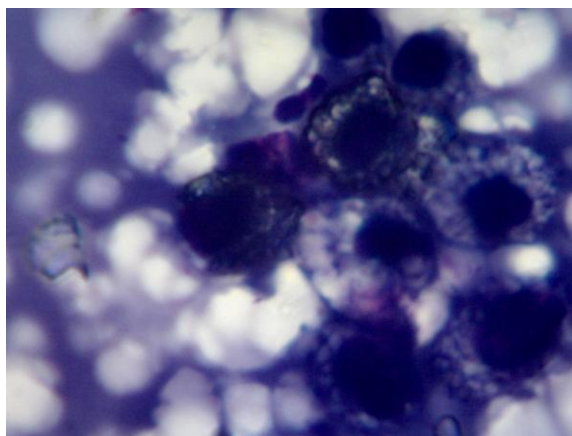


Рис. 6. Соматичні клітини секрету вим'я корови хворої на субклінічний мастит (збільшення $\times 1000$)

Плохое качество рисунка

Вдосконалення методу визначення кількісного та видового складу соматичних клітин полягає у використанні для фіксації мазка молока спирта-денатурату. Результатом даного удосконалення є те, що мазки молока практично у 100 % утримуються на предметному склі при фарбуванні. Тоді як використання раніше запропонованих методів фіксації мазків базувалось на фарбуванні мазків крові. А як відомо, мазки молока приблизно у десять разів жирніші ніж крові, що призводить до сповзання з предметного скельця. Це також дозволило визначать не тільки кількість але й видовий склад. Разом з тим математичним шляхом вирахований коефіцієнт переводу визначення кількості соматичних клітин для мікроскопу SX 2610. Так, підрахувавши 25 полів зору мікроскопу зі збільшенням у 400 разів та знаючи площу поля зору і вивівши середні дані, перемножуємо на запропонований коефіцієнт (120405). Таким чином визначаємо КСК у см^3 молока.

Результати дослідження корів, уражених субклінічним маститом, різними методами представлено в табл. 1.

Таблица 1

Ефективність дослідження на субклінічний мастит

КСК, тис/ см^3	Методи дослідження			
	Прескотта-Бріда	Тест «Шалма»	Мастидинова проба	Проба відстоювання
100	+	—	—	—
500	+	+	—	—
1000	+	+	+	—
7000	+	+	+	+

За проведеними дослідженнями можна зробити висновок, що найбільш ефективним методом дослідження на ранній стадії виявився метод Прескотта-Бріда. Але він є досить трудомістким і не сприйнятним для використання у виробничих умовах. Найбільш чутливою пробою на виробництві виявився тест

«Шалма». Він виявляє уражених тварин уже при збільшенні КСК в межах 500 тис/см³. Найменш ефективною пробою виявилась проба відстоювання, так як позитивний результат появляється лише при збільшенні КСК < 7000 тис/см³.

В результаті виробничих випробувань було встановлено, що в 68 % випадків причиною виникнення субклінічного маститу були патогенні стафілококи (*S. aureus*). Агалактійний стрептокок (*Str. agalactiae*) складав 17 % та у 15 % випадків була зареєстрована асоційована мікрофлора (рис. 7).

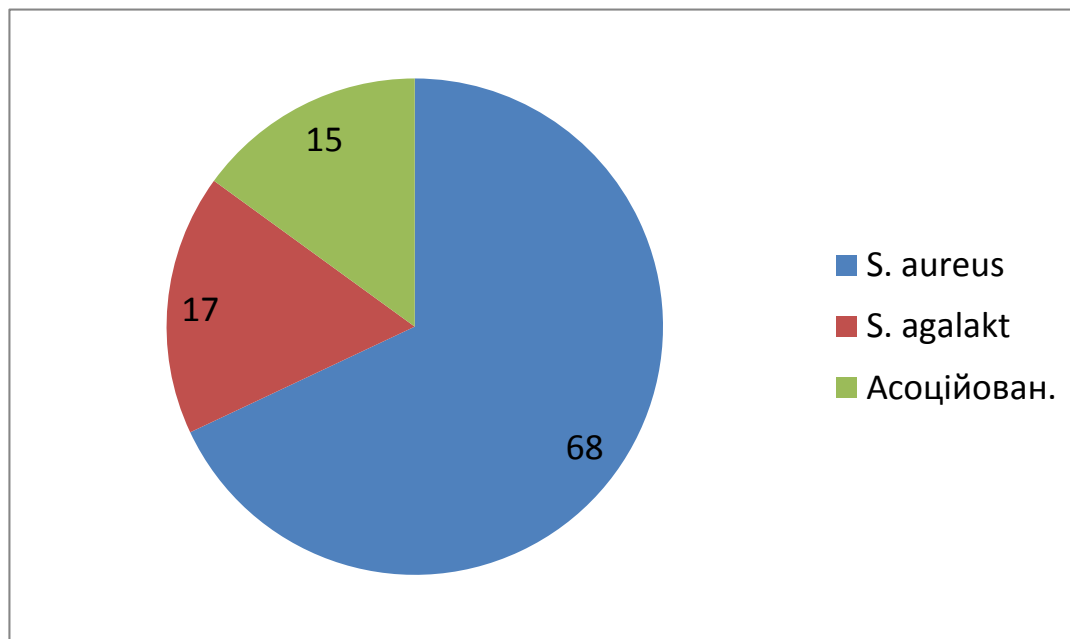


Рис. 7. Співвідношення збудників субклінічного маститу

Плохое качество рисунка

Результати дослідження мікробного забруднення шкіри дійок та вим'я показують, що на ній завжди присутні мікроорганізми, які здатні викликати захворювання на субклінічний мастит. Різниця лише в тім, що змінюється їх співвідношення (табл. 2).

Таблиця 2

Мікробна забрудненість шкіри вим'я корів ($M \pm m$)

Вік корів (лактація)	Мікрофлора шкіри дійок (%)		
	<i>S. aureus</i>	<i>Str. agalact</i>	Асоційована
1 (n=5)	29±1,4	60±3,7	11±2,0
2 (n=7)	38±2,0	56±2,3	6±1,4
3 (n=7)	49±3,8	44±2,9	7±1,3
4 (n=6)	48±3,7	43±4,2	9±1,2

Як видно із табл. 3, у корів-первісток найменша кількість *S. aureus* і в той же час найбільша кількість *Str. agalactiae*. З віком тварини співвідношення дещо змінюється: так збільшується кількість *S. aureus* і навпаки зменшується

кількість *Str. agalactiae*. Разом з тим, не виявлено зміни кількості асоційованої мікрофлори. Можна зробити припущення, що на шкірі вим'я мікроорганізми є антагоністами між собою.

Отже, збудники завжди присутні на шкірі вим'я тварин. Тому стадо від субклінічного маститу складно повністю звільнити, але контролювати його та поширення в межах 7–8 % можливо.

Основними етапами профілактики захворювання є суворе дотримання технології доїння корів, систематичне дослідження корів каліфорнійським маститним тестом (тест «Шалма») та відокремлення уражених тварин від здорових з метою розриву епізоотичного ланцюга. Однією з причин швидкого розповсюдження субклінічного маститу в стаді є перенесення збудника під час доїння, особливо з підвищеною патогенністю від хворої тварини до здорової. Основним механічним переносником є гума доїльних стаканів, через безпосередній контакт зі шкірою вим'я хворої та здорової тварини.

В зв'язку з цим були проведені дослідження динаміки бактеріального забруднення гуми доїльних стаканів. Перед початком доїння гума доїльних стаканів піддавалася ретельному механічному очищенню, обмивалася водою, дезінфікувалась. Після дезінфекції ретельно обмивалася дистильованою водою, висушувалась. Результати дослідження наведені у табл. 3.

Таблиця 3

Динаміка бактеріального забруднення гуми доїльних стаканів залежно від кількості видосених корів ($M \pm m$, $n=5$)

Вік тварин (лактація)	Перед початком доїння КУО/см ²	Після видоювання п'яти корів, тис. КУО/см ²	Після видоювання десяти корів, тис. КУО/см ²
1	2,1±0,1	534,7±29,9*	1336,7±45,1*
2	2,3±0,2	601,4±23,0*	1486,3±34,6*
3	2,3±0,3	843,6±45,0*	1568,4±67,6*
4	2,1±0,2	811,3±48,1*	1489,9±59,0*

Примітка: * – $p \leq 0,05$ порівняно до початку доїння

Мікробне забруднення гуми доїльних стаканів перед доїнням було в межах 2,1–2,3 тис. КУО/см². Після видоювання п'яти та десяти голів корів бактеріальне забруднення гуми доїльних стаканів у першій лактації збільшилось у 267 та 668, другої у 261,3 та 646,2 рази відповідно. Така ж тенденція спостерігалась і за інших лактацій ($p \leq 0,05$). Як видно із результатів дослідження (табл. 2), мікробне забруднення гуми доїльних стаканів має динамічний характер в сторону збільшення.

Основні джерела обсіменіння молока є молочне обладнання і безпосередньо молокопровід. З метою дослідження бактеріального обсіменіння молока залежно від технології його одержання проведені експерименти у чотирьох господарствах на різних доїльних установках (табл. 4). Перед дослідженням була проведена ретельна санітарно-гігієнічна очистка та дезінфекція вим'я корів. Одночасно з тим було підготовлене молочне

обладнання (гума доїльних стаканів, колектор, молочний шланг, молокопровід та танк охолоджувач). В усіх випадках молоко брали після його охолодження до 5–6 °С. В першому і другому господарстві використовувалась установка ДеЛаваль. Різниця цих установок полягала у кількості доїльних апаратів. В 3 та 4 господарстві використовувалась установка АДМ-8 з різною довжиною молокопроводу.

Таблиця 4

Мікробіологічне обсіменіння молока за різних технологій його одержання
($M \pm m$)

Технологія доїння	Доїльне обладнання, КУО/см ³					ЗБО, КУО/см ³
	гума доїльних стаканів	молочний шланг	молочний колектор	промивна вода	доїльне відро	молоко
ДеЛаваль № 1 $n=24$	24,5±0,90	27,3±1,20	28,8±7,91	67,8±6,90	–	91,3±7,9
ДеЛаваль № 2 $n=20$	23,8±0,17	26,9±1,30	26,7±5,61	59,3±4,91	–	86,9±3,7
АДМ-8 молокопровід $n=20$	3,7±0,23	8,1±0,31	4,2±0,20	231,8±17,9	–	345,4±38,9
АДМ-8 переносні доїльні відра $n=20$	2,8±0,18	6,7±0,20	3,4±0,20	–	21,9±3,91	67,4±3,9

Як видно з табл. 4, залежно від технології отримання молока та особливостей доїльної установки, загальне обсіменіння молока суттєво відрізняється (від 67,4±3,9 до 345,4±38,9 КУО/см³). Так за використання доїльних відер молоко найкраще за показниками мікробного обсіменіння (67,4±3,9 КУО/см³). Це пояснюється тим, що в даному випадку все молочне обладнання після кожного доїння розбирається, піддається ретельному очищенню та дезінфекції під контролем оператора. Після промивання доїльне обладнання висушується. Хоча і в даному випадку всі частини молочного обладнання дещо відрізняються за показниками мікробного обсіменіння (від 2,8±0,18 до 21,9±3,91 КУО/см³).

Найбільше обсіменіння молока виявили у господарстві з молокопроводом установки АДМ-8 – 345,4±38,9 КУО/см³. Це пов'язано з тим що, даний молокопровід застарілого зразка, має значну кількість з'єднань в яких

накопичується багато мікроорганізмів до яких практично не доходить дезінфектант. Разом з тим, якщо порівнювати результати бактеріального забруднення промивної води у установках ДеЛаваль, то вони практично аналогічні ($67,8 \pm 6,90$ та $59,3 \pm 4,91$ – КУО/см³). Хоча у господарстві № 1, де використовується довший молокопровід, ЗБО молока дещо вища (Р невірогідне).

Отже дослідження дають змогу стверджувати, що найбільший вплив на ЗБО має молочне обладнання.

Для попередження інфікування корів збудниками маститу (*S. aureus* і *Str. agalactiae*) під час доїння необхідно після кожної видоєної корови проводити дезінфекцію гуми доїльних стаканів. Для цього запропоновано використовувати озоноповітряну суміш (ОПС), яка є екологічно чистою. Озоноповітряну суміш отримуємо за допомогою озоногенератора. Для зручності та збереження часу в процесі доїння ОПС подається по гумових трубах до доїльних стаканів в період між доїнням.

Виробництво безпечного та якісного молока на молочних фермах можливе лише за системного управління, що ґрунтується на контролі КСК.

Система управління отримання якісного молока базується на двох програмах та прогнозуванні захворювання корів на приховану форму маститу.

За першою програмою визначається кореляційна залежність КСК та продуктивності тварин за прихованої форми маститу у окремих корів за встановленим скором. Використання другої програми дає можливість визначити відсоток захворювання корів на приховану форму маститу шляхом визначення КСК у збірному молоці.

Таким чином, запропонований *Scor* можна використовувати як в індивідуальних господарствах, так і за значної кількості поголів'я. КСК у молоці за прихованої форми маститу виражається в мільйонах на см³. В процесі досліджень була запропонована спрощена система співвідношення.

Кожний послідуєчий рахунок *Scor* відповідає певній кількості соматичних клітин та відсотку зменшення молочної продуктивності (табл. 5).

Таблиця 5

Прогнозування молочної продуктивності корів згідно скору

Скор	Кількість соматичних клітин (тис/см ³)	Втрати молочної продуктивності корів за лактацію (кг/305днів)			
		1 лактація		2 лактація	
		Середнє значення	Оптимальне значення	Середнє значення	Оптимальне значення
1	75	—	—	—	—
2	100	72	75	142	150
3	200	148	150	285	300
4	400	225	225	430	450
5	800	293	300	590	600
6	1600	375	375	710	750

Примітка: розроблені значення скору відповідають коровам з продуктивністю у межах 5000–7000 кг молока за лактацію

Отже, дослідження згідно першої програми у системі управління виробництва безпечного та якісного молока вказують на кореляційний зв'язок КСК та продуктивність тварин.

В другій програмі використано розроблені показники залежності між КСК у збірному молоці та відсотком захворюванням корів у стаді. Встановлено корелятивні зв'язки між ними (табл. 6).

Таблиця 6

Кількості соматичних клітин у збірному молоці залежно від відсотку захворювання

Кількість уражених корів, (%)	КСК молоці, (тис/см ³)
7	200–250
12	400–450
20	600–650
30	1200–1350
50	1800–2000

Дані таблиці 6 показують, що існує пряма залежність між КСК у молоці та відсотком захворювання корів у стаді, а також ілюструє динаміку.

5. 2. Результати дослідження тварин на кетоз та молока на кетоніві тіла

Були проведені експериментальні дослідження молока на кетоніві тіла. Так, через 30 днів від початку досліду температура тіла тварин у середньому знизилась на 0,7 °С, що відповідає здоровим. За проведеними дослідженнями (табл. 7) можна констатувати, що клінічний статус тварин при захворюванні на приховану форму кетозу суттєво змінюється.

Таблиця 7

Показники клінічного статусу тварин та кореляція обмінних процесів у організмі корів ($M \pm m$, $n=5$)

Показники	Період дослідження	Група тварин		
		контрольна (здорові)	контрольна (хворі)	лікування (30 діб)
Т (°С)	початок	38,4±0,1	39,1±0,2	39,3±0,2
	закінчення	38,3±0,1	39,4±0,2	38,6±0,1
Пульс (уд/хв)	початок	61,2±0,9	89,2±1,1*	92,1±2,5*
	закінчення	61,1±0,8	93,1±1,3*	73,3±0,7
Дихання (рух/хв)	початок	17,4±0,7	33,6±1,6*	34,3±1,7*
	закінчення	17,3±0,7	36,6±2,2*	23,1±1,1*
Скорочення рубця	початок	9,0±0,3	3,5±0,2*	3,7±0,3*

(рух/5хв)	закінчення	9,0±0,3	3,3±0,2*	8,9±0,2
Активність мікрофлори (хв)	початок	1,9±0,2	6,2±0,3*	6,4±0,9*
	закінчення	1,9±0,2	8,6±0,3	2,7±0,7
Кількість інфузорій (тис/мл)	початок	928,9±35,7	342,4±18,8*	367,4±24,3*
	закінчення	931,7±41,9	296,6±27,4*	753,3±41,0*
(рН) вмісту рубця)	початок	6,8±0,4	5,1±0,3*	4,7±0,2*
	закінчення	6,8±0,3	4,8±0,4*	6,6±0,2
Кислотність молока (°Т)	початок	16,2±0,2	18,2±0,3	18,1±0,3
	закінчення	16,2±0,3	20,9±0,7	16,5±0,2

Примітка: * – $p \leq 0,05$ порівняно до здорових тварин; ** – $p \leq 0,05$ порівняно по відношенню до початку лікування. При $p \leq 0,05$ зміни вважали вірогідними

Кількість пульсових хвиль зменшилась на 18,8 ударів за хвилину, частота дихальних рухів – на 11,2 до фізіологічної норми ($p \leq 0,05$). Скорочення рубця нормалізувалось і було у межах $8,9 \pm 0,2$, що більше на 5,2 рухи ($p \leq 0,05$) від початку задавання хелатних металів (залізо, цинк, марганець, мідь). Активність мікрофлори також суттєво зросла. Разом з тим, необхідно відмітити, що збільшилась кількість інфузорії туфелька на 385,9 штук. Кислотність вмісту рубця знаходилась у межах 6,7 рН, що відповідає здоровим тваринам. Титрована кислотність молока знаходилась у межах 16,5 °Т, що відповідає показникам гатунку «Екстра».

На рис. 7, 8 показана незначна кількість (до $342,4 \pm 18,8$ тис/мл) інфузорії туфелька, які виявили у рубцевому вмісті хворих тварин на початку дослідження. Разом з тим, практично не спостерігали великих форм інфузорій. За результатами експериментальних досліджень після застосування хелатних металів через 5–7 днів від початку в рубцевому вмісті суттєво збільшилась кількість великих форм інфузорій.

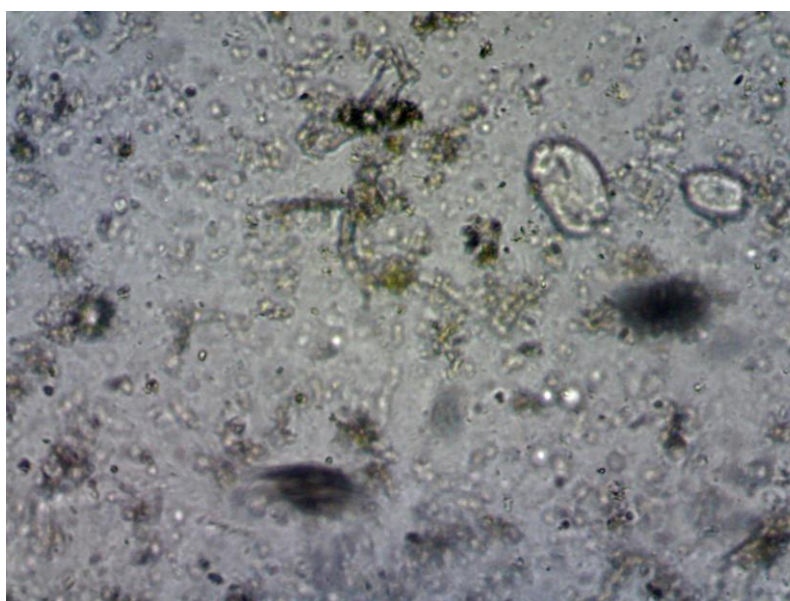


Рис. 7. Інфузорії туфелька (×400)

Плохое качество рисунка

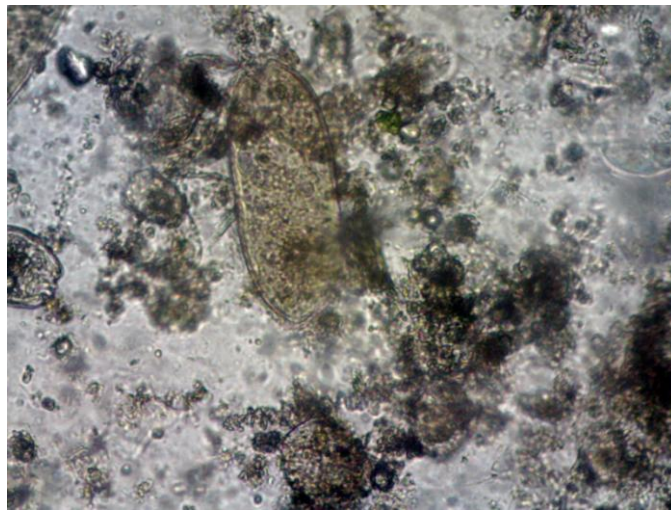
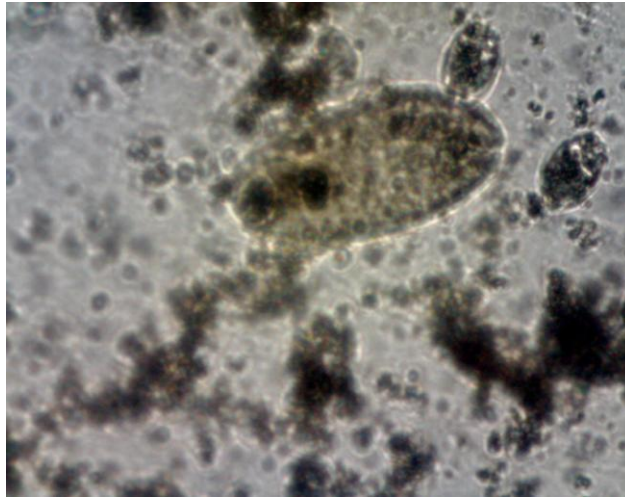


Рис. 8. Великі та малі форми інфузорій ($\times 400$)

Плохое качество рисунка

Проведені дослідження показали (табл. 3), що простіші після використання кормової добавки з хелатними металами мали більшу чисельність до $753,3 \pm 41,0$ ($p \leq 0,05$). У них спостерігається активний, прямолінійний рух, як великих так і малих форм (рис. 9, 10).

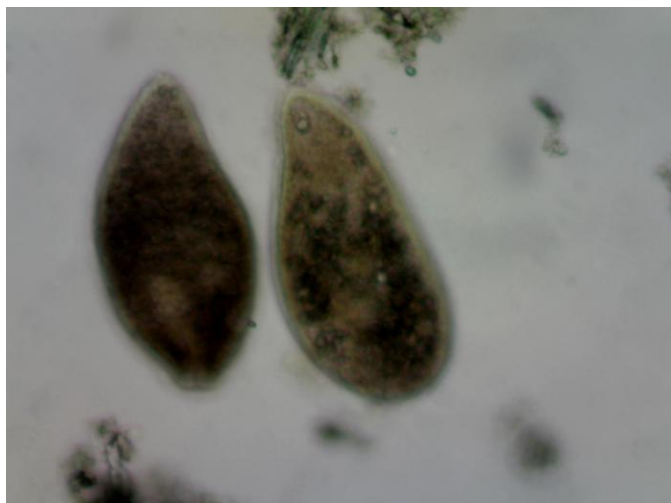


Рис. 9. Інфузорія (Holotricha) ($\times 400$)

Плохое качество рисунка

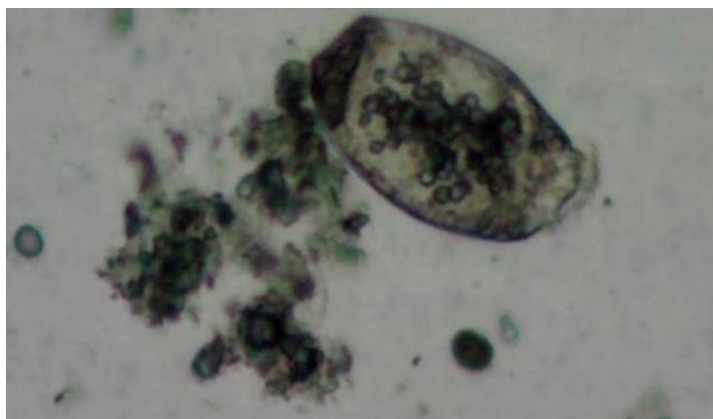


Рис. 10. Інфузорія (Spirotricha) ($\times 400$)

Плохое качество рисунка

На рис. 9 при уважному розгляді можна побачити, що внутрішні органи інфузорій мають синюватий відтінок. Це свідчить про те, що інфузорії інактивують метиленовий синій. Отже, по кількості інфузорій та їх активності можна судити про рівень обмінних процесів в організмі корів. Разом з тим, для повного розуміння впливу кормової добавки на основі хелатних металів на корів були проведені дослідження морфологічного та біохімічного складу венозної крові (табл. 8).

Таблиця 8

Морфологічний та біохімічний склад венозної крові корів

Показники	Групи тварин (2–5 доба після розтєлення)			
	здорові (контроль)	хворі (контроль)	період дослідження	
			початок 2–4 доба	закінчення (30 діб)
Еритроцити, Т/л	$5,7 \pm 0,3$	$5,6 \pm 0,3$	$5,6 \pm 0,2$	$5,9 \pm 0,3$
Лейкоцити, Г/л	$8,9 \pm 0,3$	$5,6 \pm 0,5$	$5,3 \pm 0,4$	$8,4 \pm 0,5^*$
Загальний білок, г/л	$84,2 \pm 4,4$	$97,2 \pm 4,1$	$96,7 \pm 3,1$	$82,7 \pm 4,2^*$
Глюкоза, ммоль/л	$2,5 \pm 0,2$	$1,6 \pm 0,2$	$1,5 \pm 0,3$	$2,6 \pm 0,3^*$
Гемоглобін, г/л	$99,1 \pm 3,1$	$98,1 \pm 4,1$	$99,1 \pm 3,5$	$102,2 \pm 3,7$
Резервна лужність (%)	$50,1 \pm 4,2$	$30,8 \pm 3,4$	$31,4 \pm 2,8$	$50,1 \pm 5,1^*$
Кетонові тіла, ммоль/л	$2,1 \pm 0,2$	$6,2 \pm 0,7$	$5,9 \pm 0,5$	$1,1 \pm 0,2^*$

Примітка: * – $p \leq 0,05$ по відношенню до даних на початку досліду. При $p \leq 0,05$ зміни вважали вірогідними

Аналіз даних табл. 6 показує позитивні зміни у організмі корів. Відомо, що в перші дні після розтєлення кількість лейкоцитів зростає, а при захворюванні на кетоз, навпаки виявили зменшення – лейкопенія. Так, кількість лейкоцитів,

порівняно до здорових корів була менше на 3,6 Т/л. Після використання кормової добавки на основі хелатів металів кількість лейкоцитів збільшилась на 3,1 Т/л ($p \leq 0,05$). Кількість загального білку зменшилась на 14 Г/л ($p \leq 0,05$). Разом з тим, збільшилась кількість глюкози на 1,1 ммоль/л ($p \leq 0,05$), що відповідає мінімальному показнику здорових тварин. Гемоглобін практично не відрізнявся показниками. Резервна лужність крові підвищилась на 18,8 % і відповідала фізіологічній нормі ($p \leq 0,05$). Кількість кетонових тіл зменшилась на 4,8 ммоль/л ($p \leq 0,05$).

6. Обговорення результатів дослідження та розробка заходів покращення якості молока на виробництві

Експериментальними дослідженнями в молоці корів виявлено видовий склад соматичних клітин та їх кількість в залежності від здоров'я вимені. Тобто визначено, що при появі субклінічного маститу у молоці збільшується поступово КСК у десятки, і навіть сотні разів, що може виражатися до 25000–30000 тис/см³. Встановлено, що це відбувається за рахунок лейкоцитів (паличкоядерних нейтрофілів). Експериментальним шляхом доведено, що найбільш точним є метод прямого підрахунку кількості соматичних клітин у мазках молока сирого – мікроскопічний метод Прескотта-Бріда. Недоліком цього дослідження є його трудомісткість для використання на молочних фермах. Цей метод також дає можливість найбільш ранньої діагностики, але є доволі трудомістким для використання на молочних фермах. Тому в якості альтернативи на виробництві-використовували каліфорнійський маститний тест (тест Шалма), який з усіх перерахованих дає максимально наближений результат, у порівнянні із методом Прескотта-Бріда. Встановлено, що він виявляє уражених тварин уже при збільшенні КСК в межах 500 тис/см³. Перспективою подальших досліджень є створення більш універсального маститного тесту, який буде менш трудомістким і з меншою похибкою для використання на виробництві.

Удосконалений спосіб фіксації мазків крові, з урахуванням жирності молока, що дає можливість визначенню видового складу соматичних клітин. Потрібно відмітити, що методи діагностики субклінічного маститу мають різну чутливість. Дослідники вважають пробу відстоювання малоефективною для виявлення хворих на субклінічний мастит корів. Використання димастину і мастидину, за даними окремих авторів, не завжди ефективно, в результаті чого дослідники отримують завищену кількість хворих тварин [24, 25].

Отже, якщо на першому етапі доїння потрапляє корова, уражена субклінічним маститом, то є велика ймовірність, що збудник маститу буде перенесений на шкіру вим'я інших тварин. Тому при незадовільному стані шкіри вим'я (мікротріщини, садни та ін.), зниженні резистентності організму тварин може виникнути захворювання на субклінічний мастит [26].

Експериментально розроблений метод математичного розрахунку коефіцієнту переводу визначення кількості соматичних клітин для мікроскопу SX 2610. Таким чином визначаємо КСК у см³ молока. За рахунок цього встановлюємо фізіологічний стан вим'я.

Визначений видовий склад збудників маститу та доведений їх шлях передачі через гуму молочних стаканів під час доїння з динамічним зростанням кількості мікроорганізмів. Тому запропонований спосіб дезінфекції озоноповітряною сумішшю (ОПС).

Виробництво безпечного та якісного молока на молочних фермах можливе лише за системного управління, що ґрунтується на контролі КСК.

Система управління отримання якісного молока базується на двох програмах та прогнозуванні захворювання корів на приховану форму маститу. Запропонований *Scor* можна використовувати як в індивідуальних господарствах, так і на виробництві. Розроблена спрощена система *Scor*, яка дозволяє визначати відсоток захворювання у стаді уражених маститом за вмістом у збірному молоці соматичних клітин та прогнозування зниження молочної продуктивності.

Значну частину необхідних речовин для потреб власного організму та утворення молока тварина отримує від перетравлення мікроорганізмів що знаходяться у рубці. Для розмноження мікроорганізмів у рубці їм необхідні задовільні умови. Молочні корови здатні до 30 % перетворити рослинний білок у тваринний [27–29].

При захворюваннях на кетоз у корів погіршується фізіологічний стан в наслідок порушення обміну речовин. У молоко потрапляють кетонову тіла та токсини. Експериментальним шляхом було доведено, що використання тваринами хелатних металів нормалізує обмінні процеси в організмі тварин за рахунок вирівнювання цукро-протеїнового співвідношення. В рубці створюються сприятливі умови для росту та розмноження мікрофлори рубця та знижується рівень кетонів у молоці. Додаток до корму тварин на основі хелатних металів дає можливість профілакувати виникнення кетозу. В плані застосування засобу як терапевтичного є обмеження в залежності від тяжкості перебігу кетозу у тварини.

Порівняно з іншими методами боротьби з кетозом застосовують пропіленгліколь, який необхідно задавати кожній тварині у вигляді ін'єкції. Цей спосіб є трудомістким та затратним [30].

Додаток на основі хелатних металів можна застосовувати разом із кормами для лікування або попередження виникнення кетозу у корів. Хелатні метали (залізо, мідь, цинк та марганець) є активаторами функцій ферментів, гормонів і вітамінів. Вони приймають участь у процесі кровотворення, росту, розмноженні, та мають антиоксидантні властивості [31, 32].

Дослідження активності інфузорій дає можливість визначити не тільки функціональний стан рубця, а також стан організму тварин. Простіші є індикатором здоров'я корів. Зазвичай при порушенні обміну речовин у жуйних тварин застосовують тривалі та матеріально затратні дослідження крові, сечі та молока. Тому запропонований метод дослідження інфузорій рубця для визначення змін в організмі жуйних тварин.

Необхідно відмітити, що запропоновані заходи, впроваджені на виробництві, дають змогу покращити якості та безпечності молока та підвищити його сортності до класу «Екстра». Цього можна досягти шляхом

зменшення кількості соматичних клітин та мікроорганізмів у молоці, зниження захворюваності корів на мастит. Зменшення кислотності молока – за рахунок профілактики та лікування кетозу корів.

7. Висновки

1. Встановлено, що при захворюванні корів на субклінічний мастит в молоці збільшується кількість соматичних клітин та змінюється їх видовий склад. Для ранньої діагностики маститу на виробництві рекомендується використовувати тест Шалма та для підтвердження діагнозу метод Прескотта-Бріда. Для попередження інфікування корів збудниками маститу (*S. aureus* і *Str. agalactiae*) під час доїння необхідно після кожної видоєної корови проводити дезінфекцію гуми доїльних стаканів озоновмісною сумішшю (ОПС)..

2. Доведено ефективність застосування добавки на основі халатних металів для зменшення кетонових тіл на 4,8 ммоль/л, кислотності молока на 4,4 °Т, кислотність вмісту рубця та збільшенню кількості інфузорій порівняно до фізіологічної норми ($p \leq 0,05$). Розроблена система заходів дозволяє виробнику вчасно реагувати на зміни здоров'я тварин за показниками КСК і, як наслідок, впливати на показники якості та безпечності молока.

Література

1. Arimod M., Hawkes C., Ruel M. T., Sifri Z., Berti P. R., Leroy J. L., Low J. W., Brown L. R., Frongillo E. A. Agricultural interventions and nutrition: Lessons from the past and new evidence. In: Thompson, B. Amoroso, L. (eds). Combating micronutrient deficiencies: Food-based approaches. Oxfordshire (UK). CAB International FAO, 2011. P. 41–75. ISBN 978-1-84593-714-0
2. Petrov P., Zhukova Y., Demikhov Y. The Effects of Dairy Management on Milk Quality Characteristics // Turkish Journal of Agriculture – Food Science and Technology. 2016. Vol. 4 (9). P. 782–786.
3. Палій А. П. Інноваційні основи одержання високоякісного молока: монографія. Харків : Міськдрук, 2016. 270 с. ISBN 978-617-619-188-9
4. Paliy A. P., Nanka O. V., Lutcenko M. M., Naumenko O. A., Paliy A. P. Influence of dust content in milking rooms on operation modes of milking machine pulsators // Ukrainian Journal of Ecology. 2018. Vol. 8 (3). P. 66–70.
5. Olde Riekerink R. G., Barkema H. W., Scholl D. T., Poole D. E., Kelton D. F. Management practices associated with the bulk-milk prevalence of *Staphylococcus aureus* in Canadian dairy farms // Vet Med. 2010. Vol. 97 (1). P. 20–80. doi: 10.1016/j.prevetmed.2010.07.002
6. Szyda J., Mielczarek M., Frąszczak M., Minozzi G., Williams J. L., Wojdak-Maksymiec K. The genetic background of clinical mastitis in Holstein-Friesian cattle // Animal. 2019. Vol. 5. P. 1–8. doi: 10.1017/S1751731119000338
7. O'Driscoll K., Boyle L., French P., Meaney B., Hanlon A. The effect of out-wintering pad design on dirtiness score, somatic cell score and mastitis incidence in dairy cows // Animal. 2008. Vol. 2 (6). P. 912–920. doi: 10.1017/S1751731108001882
8. Скляр О. І., Шкромада О. І., Герун І. В., Паращенко В. В.

Санітарно-гігієнічна оцінка якості та безпечності молока корів отриманого за новітніх технологій // Вісник Сумського НАУ. Суми, 2017. № 11 (41). С. 74–77.

9. Hussain R., Javed M. T., Khan A. Changes in some biochemical parameters and somatic cell counts in the milk of buffalo and cattle suffering from mastitis // Pakistan Veterinary Journal. 2012. Vol. 32. P. 418–421.

10. Joshi S., Gokhale S. Status of mastitis as an emerging disease in improved and periurban dairy farms in India // Ann NY Acad Sci. 2006. Vol. 1081. P. 74–83. doi: 10.1196/annals.1373.007

11. Ma Y., Ryan C., Barbano D. M., Galton D. M., Rudan M. A., Boor K. J. Effects of somatic cell count on quality and shelf-life of pasteurized fluid milk // J Dairy Sci. 2000. Vol. 83 (2). P. 264–274. doi: 10.3168/jds.S0022-0302(00)74873-9

12. Скляр О. І. Діагностика субклінічного маститу корів // Вісник Сумського НАУ. Суми, 2014. Серія 6 (35): Ветеринарна медицина. С. 183–186.

13. Палій А. П., Палій А. П. Техніко-технологічні інновації у молочному скотарстві : монографія. Харків: Міськдрук, 2019. 324 с. ISBN 978-617-619-207-7

14. Brunner N., Groeger S., Raposo J. C., Bruckmaier M. R., Gross J. J. Prevalence of subclinical ketosis and production diseases in dairy cows in Central and South America, Africa, Asia, Australia, New Zealand, and Eastern Europe // Translational Animal Science. 2019. Vol. 3 (1). P. 102. <https://doi.org/10.1093/tas/txy102>

15. Herdt T. H. Ruminant Adaptation to Negative Energy Balance: Influences on the Etiology of Ketosis and Fatty Liver // Vet Clin North Am Food Anim Pract. 2000. Vol. 16 (2). P. 215–230.

16. Gordon J. L., LeBlanc S. J., Duffield T. F. Ketosis Treatment in Lactating Dairy Cattle // Vet Clin North Am Food Anim Pract. 2013. Vol. 29 (2). P. 433–445. doi: 10.1016/j.cvfa.2013.03.001

17. 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 // Res Vet Sci. 2012. Vol. 92. P. 13–17.

18. Андрієвський В. Є., Костенко О. І., Остапюк М. П., Касянчук В. В., Скляр О. І. Системи управління якістю. Молоко. Підрахунок соматичних клітин. Частина 1. Метод із застосуванням мікроскопу (контрольний метод) (ISO 13366-1:2008 IDF 148-1:2008): ДСТУ ISO 13366-1:2008. К.: Держспожив стандарт України, 2013. 12 с.

19. Prescott S. C., Breed R. S. The Determination of the Number of Body Cells in Milk by a Direct Method // Am J Public Hygiene. 1910. № 20 (3). P. 663–664.

20. Lee C. S., Wooding F. B., Kemp P. Identification properties and differential counts of cell populations using electron microscopy of dry cows secretions, colostrum and milk from normal cows // J. Dairy Res. 1980. № 47 (1). P. 39–50.

21. Murphy S. C., Boor K. J. Trouble-shooting sources and causes of high bacteria counts in raw milk // Dairy, Food and Environmental Sanitation. 2000. № 8. P. 606–611.

22. Nanka O., Shigimaga V., Paliy A., Sementsov V., Paliy A. Development of the system to control milk acidity in the milk pipeline of a milking robot // *Eastern-European Journal of Enterprise technologies*. 2018. Vol. 3/9 (93). – P. 27–33. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2018.133159>
23. ДСТУ 3662-97. Молоко коров'яче незбиране. Вимоги при закупівлі. Київ, 1997. 13 с.
24. Laurs A., Priekulis J., Purins M. Studies of operating parameters in milking robots // 8th International Scientific Conference “Engineering for rural development”. Jelgava, 2009. P. 38–42.
25. Shwarz D., Diesterbeck U., Konig S., Brügemann K., Schlez K., Zschöck M., Wolter W., Czerny C. P. Flow cytometric differential cell counts in milk for the evaluation of inflammatory reactions in clinically healthy and subclinically infected bovine mammary glands // *J. Dairy Sci.* 2011. № 94 (10). P. 5033–5044. doi: 10.3168/jds.2011-4348
26. Paliy A. P., Nanka O. V., Naumenko O. A., Prudnikov V. G., Paliy A. P. Preconditions for eco-friendly milk production on the modern dairy complexes // *Ukrainian Journal of Ecology*. 2019. Vol. 9 (1). P. 56–62.
27. Hayes M. C., Ralyea R. D., Murphy S. C., Carey N.R., Scarlett J. M., Boor K. J. Characterization of elevated microbial counts in bulk tank raw milk // *J. Dairy Sci.* 2001. № 84. P. 292–298.
28. Peinhopf W., Prunner I. Dietary measures to prevent milk fever and ketosis in dairy cows // *Tieraerztliche umschau*. 2016. T. 71, №.5. P. 147.
29. Reist M., Erdin D., von Euw D., Tschuemperlin K., Leuenberger H., Chilliard Y., Hammon H. M., Morel C., Philipona C., Zbinden Y., Kuenzi N., Blum J. W. Estimation of energy balance at the individual and herd level using blood and milk traits in high-yielding dairy cows // *J. Dairy Sci.* 2002. № 85 (12). P. 3314–3327. doi: 10.3168/jds.S0022-0302(02)74420-2
30. Geishauser T., Ken L., Kelton D., Duffield T. Monitoring for Subclinical Ketosis in Dairy Herds // *University of Guelph Ontario, Canada*, 2001. Vol. 23 (8). P. 65–71.
31. Слівінська Л. Г., Русин В. І., Максимович І. А., Леньо М. І., Чернушкін Б. О., Приступа О. І. Застосування неорганічних та органічних сполук Со, Си та Zn за їх недостатності у дійних корів // *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнології імені С.З. Ґжицького*. Львів, 2017. Т. 19, № 78. С. 177–181.
32. Osipenko T. L., Admina N. G., Paliy A. P., Chechui H. F., Mihalchenko S. A. Influence of the level feeding high-productive cows on obtaining biosafety products // *Ukrainian Journal of Ecology*. 2018. Vol. 8 (4). P. 189–194.

References

1. Arimod, M., Hawkes, C., Ruel, M. T., Sifri, Z., Berti, P. R., Leroy, J. L., Low, J. W., Brown, L. R., & Frongillo E. A. (2011). Agricultural interventions and nutrition: Lessons from the past and new evidence. In: Thompson, B. Amoroso, L. (eds). *Combating micronutrient deficiencies: Food-based approaches*. Oxfordshire (UK). CAB International FAO, 41–75. ISBN 978-1-84593-714-0

2. Petrov, P., Zhukova, Y., & Demikhov, Y. (2016). The Effects of Dairy Management on Milk Quality Characteristics. *Turkish Journal of Agriculture – Food Science and Technology*, 4 (9), 782–786.
3. Paliy, A. P. (2016). Innovative foundations for the production of high-quality milk. Monograph. Kharkiv: City Press, 270. ISBN 978-617-619-188-9
4. Paliy, A. P., Nanka, O. V., Lutcenko, M. M., Naumenko, O. A., & Paliy, A. P. (2018). Influence of dust content in milking rooms on operation modes of milking machine pulsators. *Ukrainian Journal of Ecology*, 8 (3), 66–70.
5. Olde Riekerink, R. G., Barkema, H. W., Scholl, D. T., Poole, D. E., & Kelton, D. F. (2010). Management practices associated with the bulk-milk prevalence of *Staphylococcus aureus* in Canadian dairy farms. *Vet Med.*, 97 (1), 20–80. doi: 10.1016/j.prevetmed.2010.07.002
6. Szyda, J., Mielczarek, M., Frąszczak, M., Minozzi, G., Williams, J. L., & Wojdak-Maksymiec, K. (2019). The genetic background of clinical mastitis in Holstein-Friesian cattle. *Animal*, 5, 1–8. doi: 10.1017/S1751731119000338
7. O'Driscoll, K., Boyle, L., French, P., Meaney, B., & Hanlon, A. (2008). The effect of out-wintering pad design on dirtiness score, somatic cell score and mastitis incidence in dairy cows. *Animal*, 2 (6), 912–920. doi: 10.1017/S1751731108001882
8. Sklyar, O. I., Shkromada, O. I., Geroun, I. V. & Parashchenko, V. V. (2017). Sanitary and hygienic assessment of quality and safety of cows milk obtained according to the latest technologies. *Visnyk of Sumy NAU*, 11 (41), 74–77.
9. Hussain, R., Javed, M. T., & Khan, A. (2012). Changes in some biochemical parameters and somatic cell counts in the milk of buffalo and cattle suffering from mastitis. *Pakistan Veterinary Journal*, 32, 418–421.
10. Joshi, S., & Gokhale, S. (2006). Status of mastitis as an emerging disease in improved and periurban dairy farms in India. *Ann NY Acad Sci.*, 1081, 74–83. doi: 10.1196/annals.1373.007
11. Ma, Y., Ryan, C., Barbano, D. M., Galton, D. M., Rudan, M. A., & Boor, K. J. (2000). Effects of somatic cell count on quality and shelf-life of pasteurized fluid milk. *J Dairy Sci.*, 83 (2), 264–274. doi: 10.3168/jds.S0022-0302(00)74873-9
12. Sklyar, O. I. (2014). Diagnosis of subclinical mastitis of cows. *Visnyk of Sumy NAU*, 6 (35): Veterinary Medicine, 183–186.
13. Paliy, A. P., & Paliy, A. P. (2019). Technological and technological innovations in dairy cattle breeding. Monograph. Kharkiv: City Press, 324. ISBN 978-617-619-207-7
14. Brunner, N., Groeger, S., Raposo, J. C., Bruckmaier, M. R., & Gross, J. J. (2019). Prevalence of subclinical ketosis and production diseases in dairy cows in Central and South America, Africa, Asia, Australia, New Zealand, and Eastern Europe. *Translational Animal Science*, 3 (1), 102. <https://doi.org/10.1093/tas/txy102>
15. Herdt, T. H. (2000). Ruminant Adaptation to Negative Energy Balance: Influences on the Etiology of Ketosis and Fatty Liver. *Vet Clin North Am Food Anim Pract*, 16 (2), 215–230.
16. Gordon, J. L., LeBlanc, S. J., & Duffield, T. F. (2013). Ketosis

Treatment in Lactating Dairy Cattle. *Vet Clin North Am Food Anim Pract*, 29 (2), 433–445. doi: 10.1016/j.cvfa.2013.03.001

17. Bhulto, A. L., Murry, R. D., & Woldehiwet, Z. (2012). California Mastitis Test scores as indicators of subclinical intramammary infections at the end of lactation in dairy cows. *Res Vet Sci.*, 92, 13–17.

18. Andriyevsky, V. Ye., Kostenko, O. I., Ostapuk, M. P., Kasyanchuk, V. V., & Sklyar, O. I. (2008). Quality Management Systems. Milk. Counting somatic cells. Part 1. Microscopic method (control method) (ISO 13366-1: 2008 IDF 148-1: 2008): DSTU ISO 13366-1. Derzhspozhiv standard of Ukraine. Kyiv, 12.

19. Prescott, S. C., & Breed, R. S. (1910). The Determination of the Number of Body Cells in Milk by a Direct Method. *Am J Public Hygiene*, 20 (3), 663–664.

20. Lee, C. S., Wooding, F. B., & Kemp, P. (1980). Identification properties and differential counts of cell populations using electron microscopy of dry cows secretions, colostrum and milk from normal cows. *J. Dairy Res.*, 47 (1), 39–50.

21. Murphy, S. C., & Boor, K. J. (2000). Trouble-shooting sources and causes of high bacteria counts in raw milk. *Dairy, Food and Environmental Sanitation*, 8, 606–611.

22. Nanka, O., Shigimaga, V., Paliy, A., Sementsov, V., & Paliy, A. (2018). Development of the system to control milk acidity in the milk pipeline of a milking robot. *Eastern-European Journal of Enterprise technologies*, 3/9 (93), 27–33. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2018.133159>

23. DSTU 3662-97. (1997). Cow's milk is not assembled. Requirements for the purchase. Kyiv, 13.

24. Laurs, A., Priekulis, J., & Purins, M. (2009). Studies of operating parameters in milking robots. 8th International Scientific Conference “Engineering for rural development”. Jelgava, 38–42.

25. Shwarz, D., Diesterbeck, U., Konig, S., Brügemann, K., Schlez, K., Zschöck, M., Wolter, W., & Czerny, C. P. (2011). Flow cytometric differential cell counts in milk for the evaluation of inflammatory reactions in clinically healthy and subclinically infected bovine mammary glands. *J. Dairy Sci.*, 94 (10), 5033–5044. doi: 10.3168/jds.2011-4348

26. Paliy, A. P., Nanka, O. V., Naumenko, O. A., Prudnikov, V. G., & Paliy, A. P. (2019). Preconditions for eco-friendly milk production on the modern dairy complexes. *Ukrainian Journal of Ecology*, 9 (1), 56–62.

27. Hayes, M. C., Ralyea, R. D., Murphy, S. C., Carey, N.R., Scarlett, J. M., & Boor, K. J. (2001). Characterization of elevated microbial counts in bulk tank raw milk. *J. Dairy Sci.*, 84, 292–298.

28. Peinhopf, W., & Prunner, I. (2016). Dietary measures to prevent milk fever and ketosis in dairy cows. *Tieraerztliche umschau*. 71 (5), 147.

29. Reist, M., Erdin, D., von Euw, D., Tschuemperlin, K., Leuenberger, H., Chilliard, Y., Hammon, H. M., Morel, C., Philipona, C., Zbinden, Y., Kuenzi, N., & Blum, J. W. (2002). Estimation of energy balance at the individual and herd level using blood and milk traits in high-yielding dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 85 (12), 3314–3327. doi: 10.3168/jds.S0022-0302(02)74420-2

30. Geishauser, T., Ken, L., Kelton, D., & Duffield, T. (2001). Monitoring

for Subclinical Ketosis in Dairy Herds. University of Guelph Ontario, Canada, 23 (8), 65–71.

31. Slivinskaya, L. G., Rusin, V. I., Maksimovich, I. A., Lenio, M. I., Chernushkin, B. O., & Pristup, O. I. (2017). Application of inorganic and organic compounds of Co, Cu and Zn due to their insufficiency in Dairy Cows. Scientific Bulletin of the Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology named after S.Z. Gzhytsky, 19, (78), 177–181.

32. Osipenko, T. L., Admina, N. G., Palii, A. P., Chechui, H. F., & Mihalchenko, S. A. (2018). Influence of the level feeding high-productive cows on obtaining biosafety products. Ukrainian Journal of Ecology, 8 (4), 189–194.

Шкромада Оксана Ивановна

Доктор ветеринарных наук, доцент

Кафедра терапии, фармакологии, клинической диагностики и химии

Сумский национальный аграрный университет

ул. Г. Кондратьева, 160, г. Сумы, Украина, 40021

E-mail: oshkromada@gmail.com

Контактный тел.: 0999190657

Количество статей в общегосударственных базах данных – 45

Количество статей в международных базах данных – 10

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1751-7009>

Скляр Александр Иванович

Доктор ветеринарных наук, профессор

Кафедра терапии, фармакологии, клинической диагностики и химии

Сумский национальный аграрный университет

ул. Г. Кондратьева, 160, г. Сумы, Украина, 40021

E-mail: sklyar1956@gmail.com

Контактный тел.: 0952589561

Количество статей в общегосударственных базах данных – 43

Количество статей в международных базах данных – 12

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0111-1277>

Палий Андрей Павлович

Доктор сельскохозяйственных наук, доцент

Кафедра технических систем и технологий животноводства

Харьковский национальный технический университет сельского хозяйства имени Петра Василенко

пр. Московский, 45, г. Харьков, Украина, 61050

E-mail: paliy.andriy@ukr.net

Контактный тел.: 0637128242

Количество статей в общегосударственных базах данных – 52

Количество статей в международных базах данных – 36

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9525-3462>

Улько Лариса Григорьевна
Доктор ветеринарных наук, профессор
Кафедра терапии, фармакологии, клинической диагностики и химии
Сумский национальный аграрный университет
ул. Г. Кондратьева, 160, г. Сумы, Украина, 40021
E-mail: larisau@ukr.net
Контактный тел.: 0507689800
Количество статей в общегосударственных базах данных – 50
Количество статей в международных базах данных – 16
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7224-1952>

Герун Инесса Владимировна
Аспирант
Кафедра терапии, фармакологии, клинической диагностики и химии
Сумский национальный аграрный университет
ул. Г. Кондратьева, 160, г. Сумы, Украина, 40021
E-mail: Gerun.inesa@gmail.com
Контактный тел.: 0679324093
Количество статей в общегосударственных базах данных – 3
Количество статей в международных базах данных – 1
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7761-0371>

Науменко Александр Артемович
Кандидат технических наук, профессор
Кафедра технических систем и технологий животноводства
Харьковский национальный технический университет сельского хозяйства
имени Петра Василенко
пр. Московский, 45, г. Харьков, Украина, 61050
E-mail: ol.naumenko@i.ua
Контактный тел.: 0577329965
Количество статей в общегосударственных базах данных – 59
Количество статей в международных базах данных – 46
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9936-3922>

Ищенко Екатерина Викторовна
Кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель
Кафедра технических систем и технологий животноводства
Харьковский национальный технический университет сельского хозяйства
имени Петра Василенко
пр. Московский, 45, г. Харьков, Украина, 61050
E-mail: kaktjav@gmail.com
Контактный тел.: 0994232932
Количество статей в общегосударственных базах данных – 12
Количество статей в международных базах данных – 6
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4542-0669>

Кистерная Алеся Сергеевна
Кандидат ветеринарных наук, старший преподаватель
Научный консультант ветеринарной клиники «Ветсервис»
ул. Первомайская, 12 А, г. Сумы, Украина, 40000
E-mail: Lesya_sumy2008@ukr.net
Контактный тел.: 0506077825
Количество статей в общегосударственных базах данных – 31
Количество статей в международных базах данных – 5
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4010-6101>

Мусяенко Алексей Владимирович
Кандидат ветеринарных наук, доцент
Научный консультант ветеринарной клиники «Ветсервис»
ул. Первомайская, 12 А, г. Сумы, Украина, 40000
E-mail: aleksey_musya@ukr.net
Контактный тел.: 0507388690
Количество статей в общегосударственных базах данных – 18
Количество статей в международных базах данных – 5
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4873-7023>

Палий Анатолий Павлович
Доктор ветеринарных наук, старший научный сотрудник
Лаборатория ветеринарной санитарии и паразитологии
Национальный научный центр «Институт экспериментальной и клинической ветеринарной медицины»
ул. Пушкинская, 83, г. Харьков, Украина, 61023
E-mail: paliy.dok@gmail.com
Контактный тел.: 0662253434
Количество статей в общегосударственных базах данных – 116
Количество статей в международных базах данных – 18
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9193-3548>

Шкромада Оксана Іванівна
Доктор ветеринарных наук, доцент
Кафедра терапії, фармакології, клінічної діагностики та хімії
Сумський національний аграрний університет
вул. Г. Кондратьєва, 160, м. Суми, Україна, 40021
E-mail: oshkromada@gmail.com
Контактный тел.: 0999190657
Кількість статей у загальнодержавних базах даних – 45
Кількість статей у міжнародних базах даних – 10
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1751-7009>

Скляр Олександр Іванович

Доктор ветеринарних наук, професор
Кафедра терапії, фармакології, клінічної діагностики та хімії
Сумський національний аграрний університет
вул. Г. Кондратьєва, 160, м. Суми, Україна, 40021
E-mail: sklyar1956@gmail.com
Контактний тел.: 0952589561
Кількість статей у загальнодержавних базах даних – 43
Кількість статей у міжнародних базах даних – 12
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0111-1277>

Палій Андрій Павлович
Доктор сільськогосподарських наук, доцент
Кафедра технічних систем та технологій тваринництва
Харківський національний технічний університет сільського господарства імені
Петра Василенка
пр. Московський, 45, м. Харків, Україна, 61050
E-mail: paliy.andriy@ukr.net
Контактний тел.: 0637128242
Кількість статей у загальнодержавних базах даних – 52
Кількість статей у міжнародних базах даних – 36
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9525-3462>

Улько Лариса Григорівна
Доктор ветеринарних наук, професор
Кафедра терапії, фармакології, клінічної діагностики та хімії
Сумський національний аграрний університет
вул. Г. Кондратьєва, 160, м. Суми, Україна, 40021
E-mail: larisau@ukr.net
Контактний тел.: 0507689800
Кількість статей у загальнодержавних базах даних – 50
Кількість статей у міжнародних базах даних – 16
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7224-1952>

Герун Інеса Володимирівна
Аспірант
Кафедра терапії, фармакології, клінічної діагностики та хімії
Сумський національний аграрний університет
вул. Г. Кондратьєва, 160, м. Суми, Україна, 40021
E-mail: Gerun.inesa@gmail.com
Контактний тел.: 0679324093
Кількість статей у загальнодержавних базах даних – 3
Кількість статей у міжнародних базах даних – 1
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7761-0371>

Науменко Олександр Артемович

Кандидат технічних наук, професор
Кафедра технічних систем та технологій тваринництва
Харківський національний технічний університет сільського господарства імені
Петра Василенка
пр. Московський, 45, м. Харків, Україна, 61050
E-mail: ol.naumenko@i.ua
Контактний тел.: 0577329965
Кількість статей у загальнодержавних базах даних – 59
Кількість статей у міжнародних базах даних – 46
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9936-3922>

Іщенко Катерина Вікторівна
Кандидат сільськогосподарських наук, старший викладач
Кафедра технічних систем та технологій тваринництва
Харківський національний технічний університет сільського господарства імені
Петра Василенка
пр. Московський, 45, м. Харків, Україна, 61050
E-mail: kaktjav@gmail.com
Контактний тел.: 0994232932
Кількість статей у загальнодержавних базах даних – 12
Кількість статей у міжнародних базах даних – 6
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4542-0669>

Кистерна Олеся Сергіївна
Кандидат ветеринарних наук, старший викладач
Науковий консультант ветеринарної клініки «Ветсервіс»
вул. Першотравнева, 12 А, м. Суми, Україна, 40000
E-mail: Lesya_sumy2008@ukr.net
Контактний тел.: 0506077825
Кількість статей в загальнодержавних базах даних – 31
Кількість статей в міжнародних базах даних – 5
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4010-6101>

Мусієнко Олексій Володимирович
Кандидат ветеринарних наук, доцент
Науковий консультант ветеринарної клініки «Ветсервіс»
вул. Першотравнева, 12 А, м. Суми, Україна, 40000
E-mail: aleksey_musya@ukr.net
Контактний тел.: 0507388690
Кількість статей в загальнодержавних базах даних – 18
Кількість статей в міжнародних базах даних – 5
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4873-7023>

Палій Анатолій Павлович
Доктор ветеринарних наук, старший науковий співробітник

Лабораторія ветеринарної санітарії та паразитології
Національний науковий центр «Інститут експериментальної і клінічної
ветеринарної медицини»
вул. Пушкінська, 83, м. Харків, Україна, 61023
E-mail: paliy.dok@gmail.com
Контактний тел.: 0662253434
Кількість статей у загальнодержавних базах даних – 116
Кількість статей у міжнародних базах даних – 18
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9193-3548>

Shkromada Oksana
Doctor of Veterinary Sciences, Associate Professor
Department of therapy, pharmacology, clinical diagnostics and chemistry
Sumy National Agrarian University
Herasym Kondratiev str., 160, Sumy, Ukraine, 40021
E-mail: oshkromada@gmail.com
Contact tel.: 0999190657
The number of articles in national databases – 45
The number of articles in international databases – 10
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1751-7009>

Skliar Oleksandr
Doctor of Veterinary Sciences, Professor
Department of therapy, pharmacology, clinical diagnostics and chemistry
Sumy National Agrarian University
Herasym Kondratiev str., 160, Sumy, Ukraine, 40021
E-mail: sklyar1956@gmail.com
Contact tel.: 0952589561
The number of articles in national databases – 43
The number of articles in international databases – 12
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0111-1277>

Paliy Andriy
Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor
Department of Technical Systems and Animal Husbandry Technologies
Kharkiv Petro Vasylenko National Technical University of Agriculture
Moskovsky ave., 45, Kharkiv, Ukraine, 61050
E-mail: paliy.andriy@ukr.net
Contact tel.: 0637128242
The number of articles in national databases – 52
The number of articles in international databases – 36
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9525-3462>

Ulko Larysa
Doctor of Veterinary Sciences, Professor

Department of therapy, pharmacology, clinical diagnostics and chemistry
Sumy National Agrarian University
Herasym Kondratiev str., 160, Sumy, Ukraine, 40021
E-mail: larisau@ukr.net
Contact tel.: 0507689800
The number of articles in national databases – 50
The number of articles in international databases – 12
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7224-1952>

Gerun Inessa
Postgraduate student
Department of therapy, pharmacology, clinical diagnostics and chemistry
Sumy National Agrarian University
Herasym Kondratiev str., 160, Sumy, Ukraine, 40021
E-mail: Gerun.inesa@gmail.com
Contact tel.: 0679324093
The number of articles in national databases – 3
The number of articles in international databases – 1
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7761-0371>

Naumenko Oleksandr
PhD, Professor
Department of Technical Systems and Animal Husbandry Technologies
Kharkiv Petro Vasylenko National Technical University of Agriculture
Moskovsky ave., 45, Kharkiv, Ukraine, 61050
E-mail: ol.naumenko@i.ua
Contact tel.: 0577329965
The number of articles in national databases – 59
The number of articles in international databases – 46
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9936-3922>

Ishchenko Katerina
PhD of Agricultural Sciences, Senior teacher
Department of Technical Systems and Animal Husbandry Technologies
Kharkiv Petro Vasylenko National Technical University of Agriculture
Moskovsky ave., 45, Kharkiv, Ukraine, 61050
E-mail: kaktjav@gmail.com
Contact tel.: 0994232932
The number of articles in national databases – 12
The number of articles in international databases – 6
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4542-0669>

Kysterna Olesia
PhD of Veterinary Sciences, Senior teacher
Scientific Consultant of Veterinary Clinic "Vet Service"

Pershotravneva str., 12 A, Sumy, Ukraine, 40000
E-mail: Lesya_sumy2008@ukr.net
Contact tel.: 0506077825
The number of articles in national databases – 31
The number of articles in international databases – 5
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4010-6101>

Musiienko Oleksii
PhD of Veterinary Sciences, Associate Professor
Scientific Consultant of Veterinary Clinic "Vet Service"
Pershotravneva str., 12 A, Sumy, Ukraine, 40000
E-mail: aleksey_musya@ukr.net
Contact tel.: 0507388690
The number of articles in national databases – 18
The number of articles in international databases – 5
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4873-7023>

Paliy Anatoliy
Doctor of Veterinary Sciences, Senior Researcher
Laboratory of Veterinary Sanitation and Parasitology
National Scientific Center «Institute of Experimental and Clinical Veterinary Medicine»
Pushkinska str., 83, Kharkiv, Ukraine, 61023
E-mail: paliy.dok@gmail.com
Contact tel.: 0662253434
The number of articles in national databases – 116
The number of articles in international databases – 18
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9193-3548>

Шкромада Оксана Ивановна
Отделение Новой почты №14 (г. Сумы, ул. Г. Кондратьева, 152д)
тел.: 0999190657

Власовець Віталій Михайлович
Професор, доктор технічних наук, директор ННІ механотроніки і систем менеджменту ХНТУСГ ім. П. Василенка
Тел.: 057-732-86-40
E-mail: mtf_khntusg@ukr.net
Робоча адреса: просп. Московський, 45, м. Харків, Україна, 61050

Войтов Віктор Анатолійович
Професор, доктор технічних наук, завідувач кафедри "Кафедра транспортних технологій і логістики" Факультету Технологічних систем і логістики ХНТУСГ ім. П. Василенка
Тел.: 057-710-44-33

E-mail: tt-hntusg@yandex.ru

Робоча адреса: просп. Ювілейний, 65г, м. Харків, Україна