

университеті» КЕАҚ, Қазақстан Республикасы 110000, Қостанай қ., Маяковский көш, 99/1, 4 ғимарат, тел.: 87778987161, e-mail: saniya_yz@mail.ru.

Кауменов Нұрлан Сәрсенбайұлы – ветеринария ғылымдарының кандидаты, ветеринариялық санитария кафедрасының қауымдастырылған профессоры, «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КЕАҚ, Қазақстан Республикасы, 110000, Қостанай қ., Маяковский көшесі, 99/1, 4 ғимарат, тел.: 87768284747, e-mail: nurlan77783@mail.ru.

Yeleussizova Anara Tulegenovna* – PhD, Associate Professor, Department of veterinary sanitation, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University NLC, Republic of Kazakhstan, 110000, Kostanay, 99/1 Mayakovskiy, bld. 4, tel.: 87142537876, e-mail: yeleusizova_a@inbox.ru.

Batyrbekov Assylbek Nurlybekovich – Candidate of Veterinary Sciences, Deputy Dean for Academic Affairs, Faculty of agricultural sciences, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University NLC, Republic of Kazakhstan. 110000, Kostanay, 99/1 Mayakovskiy, bld. 4, tel.: 87057125099, e-mail: asylbek555@mail.ru.

Tyshtykbayeva Saniya Bikmanovna – Master of Veterinary Sciences, Senior Lecturer, Department of veterinary sanitation, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University NLC, Republic of Kazakhstan, 110000, Kostanay, 99/1 Mayakovskiy, bld. 4, tel.: 87778987161, e-mail: saniya_yz@mail.ru.

Kaumenov Nurlan Sarsenbaevich – Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, Department of veterinary sanitation, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University NLC, Republic of Kazakhstan, 110000, Kostanay, 99/1 Mayakovskiy, bld. 4, tel.: 87768284747, e-mail: nurlan77783@mail.ru.

МРНТИ 68.41.49

УДК 618.19-002:575.22:636.234.1

<https://doi.org/10.52269/SEPT2631068>

СОДЕРЖАНИЕ СОМАТИЧЕСКИХ КЛЕТОК В МОЛОКЕ КОРОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ И ЕГО СВЯЗЬ С ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЙ ФУНКЦИЕЙ

Нурпеисова Р.К.* – магистр ветеринарных наук, докторант, НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», г. Алматы, Республика Казахстан.

Қанатов Б. – кандидат ветеринарных наук, ТОО «Казахский научно-исследовательский ветеринарный институт», г. Алматы, Республика Казахстан.

Ниязбекова Ж.Н. – PhD доктор, профессор кафедры биологической безопасности, НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», г. Алматы, Республика Казахстан.

Усенбеков Е.С. – кандидат биологических наук, профессор кафедры клинических дисциплин, НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», г. Алматы, Республика Казахстан.

В работе изучено содержание соматических клеток (SCC) в молоке коров голштинской породы и оценена его связь с воспроизводительной способностью животных. Актуальность исследования обусловлена тем, что повышенный уровень соматических клеток является важным индикатором состояния молочной железы, риска субклинического мастита, снижения качества молока и возможного ухудшения репродуктивной функции коров. Исследование проведено на базе молочного комплекса ТОО «Байсерке-Агро» Алматинской области с использованием данных контрольной дойки 515 коров и журнала учёта отёлов. Содержание соматических клеток в молоке определяли с помощью анализатора Fossomatic FC; результаты выражали в тыс. клеток/мл молока. Животных распределяли по категориям SCC и возрастным группам, после чего оценивали распространённость повышенного содержания соматических клеток, возрастные особенности показателя и его связь с воспроизводительными параметрами. Установлено, что у 67,6% животных уровень SCC превышал 150 тыс./мл, а у 23,7% коров значения были выше 1000 тыс./мл. С увеличением возраста отмечалось повышение доли животных с высоким SCC; корреляция между возрастом и содержанием соматических клеток составила $r \approx 0,42$. По данным журнала учёта отёлов было рассчитано 705 межотельных интервалов; средняя продолжительность составила 461,8 дня, медиана – 419 дней. Повышенный SCC ассоциировался с ухудшением воспроизводительных показателей, включая удлинение межотельного интервала и сервис-периода. Таким образом, у исследуемых коров наблюдается тенденция увеличения цифрового значения индекса осеменения коров с увеличением количества соматических клеток в молоке, что является нежелательным явлением для молочных ферм. Полученные результаты подтверждают практическую значимость регулярного мониторинга SCC для раннего выявления животных группы риска, профилактики мастита и повышения эффективности воспроизводства молочного стада.

Ключевые слова: соматические клетки, SCC, молоко коров, субклинический мастит, репродуктивная функция, сервис-период, межотельный интервал.

ГОЛШТЕИН ТҰҚЫМДЫ СИЫРЛАРДЫҢ СҮТІНДЕГІ СОМАТИКАЛЫҚ ЖАСУШАЛАР МӨЛШЕРІ ЖӘНЕ ОНЫҢ ӨСІП ӨНУ ҚЫЗМЕТІМЕН БАЙЛАНЫСЫ

Нурпеисова Р.К.* – ветеринария ғылымдарының магистрі, докторант, «Қазақ Ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КЕАҚ, Алматы қ., Қазақстан Республикасы.

Қанатов Б.К. – ветеринария ғылымдарының кандидаты, «Қазақ ғылыми-зерттеу ветеринария институты» ЖШС, Алматы қ., Қазақстан Республикасы.

Ниязбекова Ж.Н. – PhD докторы, «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КЕАҚ, Алматы қ., Қазақстан Республикасы.

Усенбеков Е.С. – биология ғылымдарының кандидаты, «Клиникалық пәндер» кафедрасының профессоры, «Қазақ Ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КЕАҚ, Алматы қ., Қазақстан Республикасы.

Бұл жұмыста голштеин тұқымды сиырлар сүтіндегі соматикалық жасушалар саны (SCC) зерттеліп, оның жануарлардың ұдайы өндіру қабілетімен байланысы бағаланды. Зерттеудің өзектілігі соматикалық жасушалар санының жоғарылауы желін саулығын, субклиникалық маститтің даму қаупін, сүт сапасының төмендеуін және сиырлардың репродуктивтік қызметінің бұзылуын сипаттайтын маңызды көрсеткіштердің бірі болып табылуымен негізделеді. Зерттеу Алматы облысында орналасқан «Байсерке-Агро» ЖШС сүт кешенінде жүргізілді. Зерттеу материалы ретінде 515 голштин тұқымды сиырдың бақылау сауу деректері және төлдеу есебі журналы пайдаланылды. Сүттегі соматикалық жасушалар саны Fossomatic FC анализаторы арқылы анықталып, нәтижелер мың жасуша/мл бірлігімен көрсетілді. Жануарлар SCC деңгейіне және жас ерекшеліктеріне қарай топтастырылып, соматикалық жасушалар санының жоғарылау жиілігі, оның жасқа байланысты өзгерісі және ұдайы өндіру көрсеткіштерімен байланысы талданды. Зерттеу нәтижелері бойынша жануарлардың 67,6%-ында SCC деңгейі 150 мың/мл-ден жоғары, ал сиырлардың 23,7%-ында бұл көрсеткіш 1000 мың/мл-ден жоғары болғаны анықталды. Жануарлардың жасы ұлғайған сайын SCC деңгейі жоғары сиырлардың үлесі артты; жас пен соматикалық жасушалар саны арасындағы корреляциялық байланыс $r \approx 0,42$ құрады. Төлдеу есебі журналы бойынша 705 төлдеу аралығы есептеліп, оның орташа ұзақтығы 461,8 күнді, медианасы 419 күнді құрады. SCC деңгейінің жоғары болуы төлдеу аралығы мен сервис-кезеңнің ұзаруымен сипатталатын ұдайы өндіру көрсеткіштерінің нашарлауымен байланысты болды. Тақим образом, у исследуемых коров наблюдается тенденция увеличения цифрового значения индекса осеменения коров с увеличением количества соматических клеток в молоке, что является нежелательным явлением для молочных ферм. Алынған нәтижелер сүтті табында SCC көрсеткішін тұрақты бақылаудың қауіп тобындағы жануарларды ерте анықтау, маститтің алдын алу және ұдайы өндіру тиімділігін арттыру үшін практикалық маңызы жоғары екенін көрсетеді.

Түйінді сөздер: соматикалық жасушалар, SCC, сиыр сүті, субклиникалық мастит, ұдайы өндіру қабілеті, сервис-кезең, төлдеу аралығы.

SOMATIC CELL COUNT IN HOLSTEIN COW MILK AND ITS ASSOCIATION WITH REPRODUCTIVE PERFORMANCE

Nurpeissova R.K.* – Master of Veterinary Sciences, PhD student, Kazakh National Agrarian Research University NJSC, Almaty, Republic of Kazakhstan.

Kanatov B. – Candidate of Veterinary Sciences, Kazakh Research Veterinary Institute LLP, Almaty, Republic of Kazakhstan.

Niyazbekova Z.N. – PhD, Senior Lecturer, Department of Biological Safety, Kazakh National Agrarian Research University NJSC, Almaty, Republic of Kazakhstan.

Ussenbekov Ye.S. – Candidate of Biological Sciences, Professor, Department of clinical disciplines, Kazakh National Agrarian Research University NJSC, Almaty, Republic of Kazakhstan.

This study examined the somatic cell count (SCC) in the milk of Holstein cows and evaluated its association with reproductive performance. The relevance of the study is determined by the fact that elevated SCC is an important indicator of udder health, the risk of subclinical mastitis, reduced milk quality, and possible impairment of reproductive function in dairy cows. The research was conducted at the Baisierke-Agro LLP dairy farm in Almaty region using test-day milk recording data from 515 cows and calving records. Somatic cell count was determined using a Fossomatic FC analyzer; the results were expressed as thousand cells/mL of milk. The animals were classified by SCC categories and age groups, after which the prevalence of elevated SCC, age-related changes in this indicator, and its association with reproductive parameters were assessed. It was found that 67.6% of the animals had SCC levels exceeding 150 thousand cells/mL, while 23.7% of cows had values above 1000 thousand cells/mL. As cow age increased, the proportion of animals with high SCC also rose; the correlation between age and somatic cell count was $r \approx 0.42$. According to calving records, 705 calving intervals were calculated; the mean duration was 461.8 days, and the median was 419 days. Elevated

SCC was associated with poorer reproductive indicators, including longer calving intervals and service periods. Thus, the cows studied showed a tendency for the insemination index to increase with increasing somatic cell count in milk, which is an undesirable phenomenon for dairy farms. The obtained results confirm the practical importance of regular SCC monitoring for early identification of at-risk animals, mastitis prevention, and improvement of reproductive efficiency in dairy herds.

Keywords: somatic cell count, SCC, cow milk, subclinical mastitis, reproductive performance, service period, calving interval.

Введение. Соматические клетки молока представляют собой совокупность клеток эпителия молочной железы и клеток иммунной системы, которые в норме присутствуют в молоке. Их содержание широко используется как показатель, характеризующий состояние молочной железы и качество молока. Уровень соматических клеток зависит от продуктивности животных, состояния их здоровья, стадии и номера лактации, а также породных особенностей. Уровень соматических клеток может отражать общее физиологическое состояние организма, что имеет значение при оценке репродуктивной функции коров [1, с. 562]. В ряде исследований изучена взаимосвязь содержания соматических клеток с показателями репродуктивной функции коров. В ходе исследования оценивалась вероятность наступления беременности в зависимости от динамики изменения SCC (здоровые животные, при пороговом значении 150 000 клеток/мл), а также от степени его выраженности. Полученные результаты показали, что увеличение уровня соматических клеток сопровождается снижением вероятности наступления беременности. Таким образом, полученные данные свидетельствуют о том, что повышение содержания соматических клеток ассоциируется с ухудшением репродуктивной функции коров [2, с. 6251]. Аналогичные закономерности установлены и в других исследованиях, посвящённых коровам голштинской породы. Так, в специализированных молочных стадах южного региона Бразилии были проанализированы репродуктивные показатели первотёлок и многократно отелившихся коров с учётом уровня соматических клеток в молоке. В качестве основных показателей рассматривались молочная продуктивность, содержание соматических клеток, жира, белка и мочевины в молоке, а также репродуктивные характеристики, включая число осеменений на одну беременность, сервис-период и процент стельных коров. Установлено, что процент стельных коров был выше при уровне соматических клеток менее 200 000 клеток/мл, а также у первотёлок. Таким образом, полученные данные свидетельствуют о том, что уровень соматических клеток является более значимым фактором, связанным с эффективностью воспроизводства [3, с. 343].

В исследовании высокопродуктивного стада айрширского скота, содержащегося в условиях северного региона России, рассматривались показатели воспроизводства, включая индифферентный период, период осеменения, сервис-период, индекс осеменения, оплодотворяемость после первого осеменения и уровень ранней эмбриональной смертности. Полученные результаты исследования показали, что повышение уровня соматических клеток в последние месяцы лактации может приводить к ухудшению репродуктивных показателей в последующем, включая увеличение риска эмбриональной смертности [4, с. 1]. В исследовании, проведённом в Польше на основе 88 745 контрольных доек от 55 685 коров голштино-фризской породы, показано, что увеличение содержания соматических клеток в молоке сопровождается ухудшением репродуктивных показателей: интервал между отёлами увеличивается, сервис-период удлиняется, а число осеменений на одну беременность возрастает. Авторы подчёркивают, что регулярный контроль соматических клеток может служить эффективным инструментом управления воспроизводительной функцией стада [5, с. 433]. Известно, что у коров с уровнем соматических клеток менее 100×10^3 клеток/мл наблюдаются более низкие значения сервис-периода и интервала между отёлами по сравнению с коровами с более высоким уровнем SCC. При этом выявлена положительная корреляция между уровнем соматических клеток и продолжительностью сервис-периода. Полученные данные свидетельствуют о возможности использования SCC как косвенного признака при отборе животных с целью улучшения воспроизводительных показателей [6, с. 1285]. В исследовании, проведённом на молочных фермах Испании установлено, что повышение количества соматических клеток, увеличение возраста при первом отёле и удлинение интервала между отёлами приводят к снижению технической эффективности и экономическим потерям [7, с. 7141]. Влияние количества соматических клеток на репродуктивную функцию связано, в том числе, с изменениями гормональной регуляции. В одном из исследований показано, что повышение SCC в дородовом периоде сопровождается сокращением продолжительности беременности и связано с повышением уровня простагландинов и снижением концентрации прогестерона [8, с. 433]. Простагландин F2 α участвует в регуляции репродуктивных процессов, влияя на гормональную среду и васкуляризацию фолликулов [9, с. 30], тогда как прогестерон играет ключевую роль в поддержании беременности, и его снижение сопровождается ухудшением репродуктивных показателей [10, с. 5951]. В ряде исследований показано, что повышение уровня соматических клеток в сочетании с метаболическими нарушениями усиливает отрицательное влияние на репродуктивную функцию. Так, при субклиническом кетозе вероятность наступления беременности дополнительно снижается, особенно при одновременном повышении SCC [11, с. 18]. Важное значение имеет состояние молочной железы в сухостойный период. У коров с новыми или хроническими инфекциями в этот период уровень соматических клеток в

последующей лактации остаётся более высоким, а риск клинических форм заболевания и выбраковки увеличивается [12, с. 640].

Результаты исследования показывают, что субклинические нарушения состояния молочной железы сопровождаются увеличением интервала от отёла до первого осеменения, ростом числа осеменений на одну беременность. При этом выявлены гормональные изменения, включая снижение уровня прогестерона и повышение концентрации кортизола, что указывает на участие эндокринных механизмов в реализации данного эффекта [13, с. e16793]. Вместе с тем следует отметить, что результаты отдельных исследований свидетельствуют о неоднозначности влияния повышенного уровня соматических клеток на воспроизводительные показатели. Так, в хозяйствах США установлено, что высокий SCC в начале лактации связан со снижением молочной продуктивности и повышенным риском выбраковки, однако достоверного влияния на вероятность наступления беременности выявлено не было [14, с. 2140]. Высокий уровень соматических клеток может оказывать влияние на показатели потомства. У потомства коров с высоким SCC отмечаются худшие репродуктивные показатели, снижение молочной продуктивности и уменьшение овариального резерва [15, с. 79]. Наличие патогенной микрофлоры также оказывает отрицательное влияние на воспроизводство. Показано, что при повышенном уровне соматических клеток и наличии бактерий вероятность успешного эмбриотрансфера снижается [16, с. 291]. При субклиническом мастите увеличивается интервал от отёла до зачатия и число осеменений на одну беременность [17, с. 109]. В условиях Казахстана также отмечается значительная распространённость субклинических нарушений состояния молочной железы, что подтверждает актуальность проблемы и необходимость совершенствования методов диагностики и контроля [18, с. 123].

Отечественные исследования подтверждают актуальность изучения связи между состоянием молочной железы, эндометритом и воспроизводительной функцией коров. Так, в работе Jakupov I. и соавторов отмечается, что послеродовой эндометрит у высокопродуктивных коров является одной из причин снижения фертильности и приводит к экономическим потерям в молочном скотоводстве [19, с. 2028]. В исследовании, проведённом в ТОО «Олжа Агро», установлено, что нарушения кормового рациона, обмена веществ и минерального состава отрицательно влияют на фертильность и репродуктивное здоровье коров; при этом у 95% животных количество соматических клеток свидетельствовало об отсутствии мастита [20, с. 29]. В статье Mukhamadieva N. и соавторов показано, что сочетание мастита с патологией матки оказывает более выраженное отрицательное влияние на показатели фертильности, чем заболевание молочной железы без сопутствующих нарушений репродуктивной системы [21, с. 292]. Результаты метаанализа подтверждают, что мастит и повышение уровня соматических клеток приводят к ухудшению воспроизводительных показателей, включая увеличение сервис-периода, числа осеменений и снижение вероятности наступления беременности [22, с. 8454]. Таким образом, анализ литературных данных показывает, что уровень соматических клеток является важным интегральным показателем, отражающим состояние здоровья и воспроизводительную способность коров. Его повышение оказывает комплексное отрицательное влияние на молочную продуктивность, репродуктивные показатели и экономическую эффективность молочного производства, что определяет актуальность дальнейших исследований в данном направлении [23, с. 10]. В целом, анализ зарубежной литературы и литературы стран СНГ свидетельствует, что отрицательное влияние повышенного содержания соматических клеток в молоке на репродуктивную функцию казахстанскими учеными изучено недостаточно. Следует отметить, что контроль уровня соматических клеток в молоке является доступным критерием оценки функционального состояния молочной железы и воспроизводительной функции коров и на практике не в полной мере используется указанный метод диагностики.

Цель исследования – оценить содержание соматических клеток в молоке коров голштинской породы, определить распространённость повышенного содержания SCC в стаде, выявить возрастные особенности данного показателя и установить его связь с воспроизводительной функцией животных.

Задачи исследования: изучение отрицательного влияния повышенного содержания соматических клеток в молоке коров на их воспроизводительную функцию, определение фертильности коров с разным уровнем соматических клеток в молоке.

Материалы и методы исследования. Исследование проводилось на базе молочного комплекса ТОО «Байсерке-Агро», расположенного в Талгарском районе Алматинской области. Объектом исследования являлись 515 коров голштинской породы молочного направления продуктивности. Материалом для исследования служили индивидуальные данные контрольной дойки, зарегистрированные 20.11.2025 г., а также данные зоотехнического и ветеринарного учёта. По каждому животному учитывали идентификационный номер, регистрационный и инвентарный номера, дату рождения, возраст в месяцах, дату контрольного удоя, величину удоя и содержание соматических клеток в молоке. Возраст животных на момент исследования варьировался от 23 до 80 месяцев. Использование животных одной породной группы позволило минимизировать влияние породного фактора. Содержание соматических клеток в молоке определяли с использованием анализатора Fossomatic FC. Метод основан на принципе проточной цитометрии и предусматривает автоматический подсчёт соматических клеток после обработки образца флуоресцентным красителем. Результаты выражали в тыс. клеток/мл молока. Содержание соматических клеток использовали как показатель состояния молочной железы и качества молока [1, с. 562]. Для оценки состояния молочной железы и репродуктивной функции животных рас-

пределяли по уровню SCC: до 50; 51–150; 151–300; 301–450; 451–700; 701–850; 851–1000; 1001–2000 и 2001–4000 тыс. клеток/мл. В качестве дополнительного критерия оценки оплодотворяющей способности коров использовали показатель – индекс осеменения коров. В качестве порогового значения использовали уровень 150 тыс. клеток/мл, который применяется в исследованиях для разграничения животных по уровню риска повышения SCC [2, с. 6253]. Содержание SCC до 150 тыс. клеток/мл рассматривали как физиологически допустимое, а превышение данного уровня – как показатель повышенного риска субклинических воспалительных процессов молочной железы. Для анализа возрастных особенностей коров распределяли на группы: 23–26, 27–48, 49–60, 61–72 и 73 месяца и старше. В каждой возрастной группе определяли численность животных с различным уровнем SCC и их долю в общей выборке. Воспроизводительную функцию оценивали по данным журнала учёта отёлов. В качестве основных показателей использовали межотельный интервал и сервис-период, которые широко применяются при оценке фертильности молочных коров [5, с. 433]. Межотельный интервал определяли как количество дней между последовательными отёлами; расчёт проводили у животных, имевших два и более последовательных отёла в журнале учёта. Сервис-период рассматривали как период от отёла до плодотворного осеменения. Для оценки связи SCC с воспроизводительной функцией животных дополнительно группировали по трём категориям: до 150 тыс./мл, 151–1000 тыс./мл и свыше 1000 тыс./мл. Статистическая обработка данных включала расчёт абсолютных и относительных показателей, определение доли животных в каждой группе, сравнительный анализ по возрастным категориям и уровням SCC. Корреляционную связь между возрастом животных и содержанием соматических клеток оценивали по индивидуальным данным учёта. Связь SCC с воспроизводительными показателями анализировали путём сравнения межотельного интервала и сервис-периода в группах с различным уровнем соматических клеток.

Результаты и их обсуждение. По результатам контрольной дойки, проведённой 20.11.2025 г., были проанализированы показатели молочной продуктивности и содержания соматических клеток у 515 коров голштинской породы. Установлено, что содержание соматических клеток в молоке имело значительную вариабельность, что указывает на неоднородное состояние молочной железы у животных исследуемого стада. Распределение коров по уровню соматических клеток и показатели индекса осеменения представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Распределение исследуемых коров по уровню количества соматических клеток (n=515)

Количество SCC в 1,0 мл молока, тыс./мл	Количество коров	Доля, %	Индекс осеменения
до 50	54	10,5	1,3
51–150	113	22,0	1,6
151–300	66	12,8	2,1
301–450	64	12,4	2,7
451–700	50	9,7	2,7
701–850	34	6,6	3,3
851–1000	12	2,3	3,4
1001–2000	75	14,6	3,8
2001–4000	47	9,1	4,1
Итого	515	100	

Анализ полученных данных показал, что физиологически допустимый уровень соматических клеток, не превышающий 150 тыс. клеток/мл, был установлен у 167 коров, что составляет 32,5% от общего поголовья. Повышенное содержание соматических клеток, превышающее 150 тыс. клеток/мл, выявлено у 348 животных, или 67,6% стада. Наибольшая доля животных приходилась на группу с уровнем SCC 51–150 тыс. клеток/мл – 22,0%. При этом у 122 коров, или 23,7% исследуемого поголовья, содержание соматических клеток превышало 1000 тыс. клеток/мл. Такие значения могут указывать на высокий риск субклинических воспалительных процессов в молочной железе и требуют усиления ветеринарного контроля. Следует отметить, что повышение содержания соматических клеток в молоке является важным индикатором состояния молочной железы. Увеличение SCC может быть связано с воспалительными процессами, снижением санитарного качества молока и ухудшением общего физиологического состояния животных. Нами был проведен анализ оплодотворяющей способности коров с разным уровнем содержания SCC в молоке, у коров с минимальным количеством SCC в молоке (до 50 тыс. клеток, 51–150 тыс. клеток в 1 мл молока) индекс осеменения был высоким и составил 1,3 и 1,6. У животных с содержанием соматических клеток от 151 тыс. до 700 тыс. клеток индекс осеменения колебался от 2,1 до 2,7. Результаты исследования свидетельствуют, что увеличение количества соматических клеток в молоке коров сопровождается снижением фертильности. Известно, что по данным большинства ученых увеличение количества соматических клеток приводит к снижению оплодотворяющей способности коров, отрицательно влияет на фертильность, однако нет единого мнения отно-

сительно минимально допустимого количества соматических клеток в 1,0 мл молока. В свою очередь, повышенное содержание SCC в молоке может косвенно отражаться на воспроизводительной функции коров за счёт нарушения обменных и гормональных процессов. Для оценки возрастных особенностей изучаемого показателя было проведено распределение коров по возрастным группам и уровню содержания соматических клеток. Результаты исследования представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Распределение коров по возрасту и уровню соматических клеток

Уровень SCC, тыс./мл	Возраст животных					
	23-26 месяцев	27-48 месяцев	49-60 месяцев	61-72 месяцев	Более 73 месяцев	Итого
До 50	1	23	7	20	3	54
От 51 до 150 тыс	0	34	31	37	11	113
От 151 до 300 тыс	0	20	17	25	4	66
От 301 до 450 тыс	0	21	17	22	4	64
От 451 до 700 тыс	0	13	5	26	6	50
От 701 до 850 тыс	0	9	4	12	9	34
От 851 до 1000 тыс	0	2	4	6	0	12
От 1001 до 2000 тыс	0	11	19	33	12	75
От 2001 до 4000 тыс	0	6	12	24	5	47

Анализ возрастной структуры показал, что с увеличением возраста животных возрастает доля коров с высоким содержанием соматических клеток. В группе 27–48 месяцев доля животных с уровнем SCC выше 1000 тыс. клеток/мл составила 12,2%, тогда как среди коров старше 73 месяцев данный показатель достиг 31,5%. Таким образом, с возрастом доля животных с высоким уровнем соматических клеток увеличилась в 2,6 раза. Наиболее многочисленной возрастной группой являлись коровы в возрасте 61–72 месяцев – 205 голов. В этой группе также отмечено значительное количество животных с повышенным содержанием соматических клеток: 91 корова имела уровень SCC в пределах 151–1000 тыс. клеток/мл, а у 57 коров показатель превышал 1000 тыс. клеток/мл. Выявленная тенденция может быть связана с возрастным снижением резистентности организма, накоплением случаев перенесённых воспалительных процессов молочной железы, а также увеличением числа лактаций. Корреляционный анализ между возрастом животных и уровнем соматических клеток показал наличие умеренной положительной связи – $r \approx 0,42$, что указывает на тенденцию к увеличению SCC с возрастом. Полученные нами данные согласуются с литературными данными, где наблюдается повышение уровня соматических клеток у высокопродуктивных коров и у коров с большим количеством лактации [3, с. 343, 6, с.1285]. Анализ воспроизводительных показателей на основании данных журнала учёта отёлов показал, что в исследуемом массиве преобладали физиологически нормальные роды. По животным, вошедшим в анализ контрольной дойки, было выявлено 1163 записи отёлов. Самостоятельные отёлы были зарегистрированы в 1040 случаях. Лёгкое родовспоможение отмечено в 8 случаях, тяжёлый отёл с применением родовспомогательного инструмента – в 5 случаях; в остальных записях сведения о лёгкости отёла отсутствовали или не были указаны. Для оценки воспроизводительной функции по журналу учёта отёлов был рассчитан межотельный интервал у коров, имевших два и более последовательных отёла. Всего в анализ межотельного периода включено 705 интервалов. Результаты представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Распределение коров по продолжительности межотельного интервала и влияние уровня соматических клеток на продолжительность межотельного периода

Межотельный интервал, дней	Количество случаев	Доля, %	Число коров и SCC, тыс./мл
До 400	297	42,1	187 голов/ до 150 тыс./мл
401–520	244	34,6	195 голов/ от 151 до 300 тыс./мл
521–700	117	16,6	58 голов/ от 301 до 700 тыс./мл
Более 700	47	6,7	38 голов/ от 701 тыс./мл и более
Итого	705	100,0	

Анализ показал, что средняя продолжительность межотельного интервала составила 461,8 дня, медиана – 419 дней. Минимальное значение составило 289 дней, максимальное – 1318 дней. У 297 случаев, или 42,1%, межотельный интервал находился в пределах до 400 дней, что близко к физиологически оптимальному уровню. При этом у 164 случаев, или 23,3%, межотельный интервал превышал 520 дней, что указывает на удлинение воспроизводительного цикла у части животных. Удлинение межотельного интервала может быть связано с увеличением сервис-периода, снижением результативности осеменений и нарушением восстановления репродуктивной функции после отёла. Анализ

данных таблицы 3 показывают теоретически ожидаемые результаты, так как в группе коров с минимальным межотельным интервалом (до 400 дней) преобладают особи (167 голов) с уровнем соматических клеток менее 150 тыс./мл молока. У исследуемых коров отмечается тенденция, что удлинение межотельного интервала сопровождается с увеличением у коров в молоке соматических клеток, особенно в группе коров с продолжительностью межотельного периода более 521-700 дней. При этом высокий уровень SCC следует рассматривать не как единственную причину ухудшения воспроизводительных показателей, а как один из факторов, ассоциированных с неблагоприятным физиологическим состоянием животных. Для оценки связи между уровнем соматических клеток и воспроизводительными показателями было проведено сравнительное распределение животных по категориям SCC. Результаты представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Обобщённая характеристика воспроизводительных показателей в зависимости от уровня SCC

SCC (тыс./мл)	Межотельный интервал, дней	Сервис-период, дней	Воспроизводство
≤150	380–420	95–135	В пределах физиологической нормы
151–1000	420–520	135–235	Умеренное ухудшение
>1000	500 – 700 и более	215 – 400 и более	Выраженное ухудшение

Сравнительная оценка показала тенденцию к ухудшению воспроизводительных параметров при повышении SCC. У коров с уровнем SCC до 150 тыс. клеток/мл межотельный интервал составлял 380–420 дней, а сервис-период – 95 – 135 дней. При повышении SCC до 151–1000 тыс. клеток/мл данные показатели увеличивались соответственно до 420–520 и 135–235 дней. Наиболее выраженное ухудшение воспроизводительной функции отмечалось у животных с содержанием соматических клеток свыше 1000 тыс. клеток/мл. В этой группе межотельный интервал составлял 500–700 дней и более, а сервис-период достигал 215–400 дней и более. Это указывает на снижение оплодотворяемости и удлинение периода восстановления репродуктивной функции после отёла. Таким образом, полученные данные свидетельствуют о наличии связи между повышенным содержанием соматических клеток в молоке и ухудшением воспроизводительных показателей коров. Повышение SCC ассоциировалось с увеличением межотельного интервала и сервис-периода. Наиболее неблагоприятные показатели воспроизводства отмечались у животных с уровнем соматических клеток свыше 1000 тыс. клеток/мл.

В целом результаты исследования показывают, что в стаде ТОО «Байсерке-Агро» значительная часть коров характеризуется повышенным содержанием соматических клеток. Данный показатель возрастает с увеличением возраста животных и может быть связан с ухудшением воспроизводительной способности. Полученные данные подтверждают необходимость регулярного мониторинга SCC, своевременной диагностики субклинического мастита и проведения профилактических мероприятий, направленных на сохранение здоровья молочной железы и повышение эффективности воспроизводства стада. Следует отметить, что выявленная связь между SCC и воспроизводительными показателями носит ассоциативный характер и не позволяет рассматривать повышенное содержание соматических клеток как единственную причину ухудшения воспроизводства. Вероятно, SCC отражает общее физиологическое состояние животных, включая состояние молочной железы, обмен веществ и уровень воспалительной нагрузки. Таким образом, в представленной работе проведена оценка влияния количества соматических клеток в молоке на репродуктивную функцию коров, изучена корреляционная связь уровня соматических клеток с индексом осеменения, с возрастом животных, с продолжительностью межотельного интервала.

Закключение. В результате анализа данных контрольной дойки 515 коров голштинской породы установлено, что физиологически допустимый уровень соматических клеток в молоке – до 150 тыс. содержание соматических клеток – более 150 тыс. клеток/мл – выявлено у 348 коров, или 67,6% исследуемого стада. Это указывает на широкое распространение нарушений состояния молочной железы и необходимость усиления ветеринарно-профилактических мероприятий. У 122 коров, или 23,7% поголовья, содержание соматических клеток превышало 1000 тыс. клеток/мл. Такие значения могут свидетельствовать о высоком риске субклинических или клинических форм мастита, нарушения репродуктивной функции и требуют регулярного мониторинга здоровья животных. Установлена возрастная зависимость содержания соматических клеток: с увеличением возраста животных доля коров с высоким уровнем SCC возрастала. В группе 27–48 месяцев доля коров с SCC свыше 1000 тыс. клеток/мл составляла 12,2%, тогда как среди животных старше 73 месяцев данный показатель достигал 31,5%. Корреляционный анализ показал умеренную положительную связь между возрастом коров и содержанием соматических клеток в молоке – $r \approx 0,42$, что подтверждает тенденцию к увеличению SCC с возрастом животных. По данным журнала учёта отёлов было рассчитано 705 межотельных интервалов. Средняя продолжительность межотельного интервала составила 461,8 дня, медиана – 419 дней. У 164 случаев, или 23,3%, межотельный интервал превышал 520 дней, что свидетельствует об удлинении

воспроизводительного цикла у части животных. Повышение содержания соматических клеток ассоциировалось с ухудшением воспроизводительных показателей. У коров с SCC свыше 1000 тыс. клеток/мл отмечалось увеличение межотельного интервала до 500–700 дней и более, а сервис-периода до 215–400 дней и более. Полученные результаты показывают, что содержание соматических клеток является важным показателем не только состояния молочной железы, но и физиологического состояния органов воспроизводства коров. Регулярный контроль SCC позволяет своевременно выявлять животных группы риска, проводить профилактику мастита и повышать эффективность воспроизводства стада. На основании полученных результатов считаем необходимым проведение мониторинга уровня соматических клеток для молочных ферм и оценки состояния молочной железы и репродуктивных органов коров.

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Alhussien M.N., Dang A.K. Milk somatic cells, factors influencing their release, future prospects, and practical utility in dairy animals: An overview [Text] / M.N. Alhussien, A.K. Dang // *Veterinary World*. – 2018. – Vol. 11. – Issue 5. – P. 562–577. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2018.562-577>.
2. Rearte R., Corva G., de la Sota R.L., Lacau-Mengido I.M., Giuliodori M.J. Associations of somatic cell count with milk yield and reproductive performance in grazing dairy cows [Text] / R. Rearte, G. Corva, R.L. de la Sota, I.M. Lacau-Mengido, M.J. Giuliodori // *Journal of Dairy Science*. – 2022. – Vol. 105. – Issue 7. – P. 6251–6260. <https://doi.org/10.3168/jds.2021-21504>.
3. Barbosa B.L., Pedrosa V.B., Karolewski L.S.L., Godoi C.C., Martins A.S. Impact of parity number, milk production and somatic cell count on the reproduction of Holstein cows [Text] / B.L. Barbosa, V.B. Pedrosa, L.S.L. Karolewski, C.C. Godoi, A.S. Martins // *Journal of Dairy Research*. – 2023. – Vol. 90. – Issue 4. – P. 343–346. <https://doi.org/10.1017/S002202992300078X>.
4. Komlyk I., Grishina N. The interrelation of the level of somatic cells in milk at the end of lactation with fertility and milk yield of Ayrshire cows in the conditions of the European North of Russia [Text] / I. Komlyk, N. Grishina // *BIO Web of Conferences*. – 2025. – Vol. 181. – Article 01022. <https://doi.org/10.1051/bioconf/202518101022>.
5. Siatka K., Sawa A., Bogucki M., Piwczyński D., Krężel-Czopek S. The relationships between the somatic cell counts in the milk and the fertility of Polish Holstein-Friesian cows [Text] / K. Siatka, A. Sawa, M. Bogucki, D. Piwczyński, S. Krężel-Czopek // *Veterinari Medicina*. – 2019. – Vol. 64. – Issue 10. – P. 433–439. <https://doi.org/10.17221/34/2019-VETMED>.
6. Ermetin O., Okuyucu I.C., Kul E. Effect of somatic cell count on fertility and milk yield traits during different lactation periods in Holstein cows [Text] / O. Ermetin, I.C. Okuyucu, E. Kul // *Turkish Journal of Agriculture – Food Science and Technology*. – 2025. – Vol. 13. – Issue 5. – P. 1285–1291. <https://doi.org/10.24925/turjaf.v13i5.1285-1291.7633>.
7. Jose A., Pérez-Méndez J.A., David R., Wall A. Somatic cell counts, reproduction indicators, and technical efficiency in milk production: A stochastic frontier analysis for Spanish dairy farms [Text] / A. Jose, J.A. Pérez-Méndez, R. David, A. Wall // *Journal of Dairy Science*. – 2020. – Vol. 103. – P. 7141–7154. <https://doi.org/10.3168/jds.2019-17146>.
8. Naoki I., Chihiro I., Hirokazu K., Yukinori Y. Relationship between the somatic cell count in milk and reproductive function in peripartum dairy cows [Text] / N. Isobe, C. Iwamoto, H. Kubota, Y. Yoshimura // *Journal of Reproduction and Development*. – 2014. – Vol. 60. – Issue 6. – P. 433–437. <https://doi.org/10.1262/jrd.2014-065>.
9. Pereira de Moraes F., Amaral D'Avila C., Caetano de Oliveira F., Ávila de Castro N., Diniz Vieira A. et al. Prostaglandin F2 α regulation and function during ovulation and luteinization in cows [Text] / F. Pereira de Moraes, C. Amaral D'Avila, F. Caetano de Oliveira, N. Ávila de Castro, A. Diniz Vieira et al. // *Theriogenology*. – 2021. – Vol. 171. – P. 30–37. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2021.05.008>.
10. Stevenson J.S., Lamb G.C. Contrasting effects of progesterone on fertility of dairy and beef cows [Text] / J.S. Stevenson, G.C. Lamb // *Journal of Dairy Science*. – 2016. – Vol. 99. – Issue 7. – P. 5951–5964. <https://doi.org/10.3168/jds.2015-10130>.
11. Albaaj A., Foucras G., Raboisson D. High somatic cell counts and changes in milk fat and protein contents around insemination are negatively associated with conception in dairy cows [Text] / A. Albaaj, G. Foucras, D. Raboisson // *Theriogenology*. – 2017. – Vol. 88. – P. 18–27. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2016.09.043>.
12. Lipkens Z., Piepers S., Verbeke J., De Vliegher S. Infection dynamics across the dry period using Dairy Herd Improvement somatic cell count data and its effect on cow performance in the subsequent lactation [Text] / Z. Lipkens, S. Piepers, J. Verbeke, S. De Vliegher // *Journal of Dairy Science*. – 2019. – Vol. 102. – Issue 1. – P. 640–651. <https://doi.org/10.3168/jds.2018-15130>.
13. Ibrahim N., Regassa F., Yilma T., Tolosa T. Impact of subclinical mastitis on uterine health, reproductive performances and hormonal profile of Zebu $\times$ Friesian crossbred dairy cows in and around Jimma town dairy farms, Ethiopia [Text] / N. Ibrahim, F. Regassa, T. Yilma, T. Tolosa // *Heliyon*. – 2023. – Vol. 9. – Issue 6. – Article e16793. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e16793>.

14. Fernandes L., Guimaraes I., Noyes N.R., Caixeta L.S., Machado V.S. Effect of subclinical mastitis detected in the first month of lactation on somatic cell count linear scores, milk yield, fertility, and culling of dairy cows in certified organic herds [Text] / L. Fernandes, I. Guimaraes, N.R. Noyes, L.S. Caixeta, V.S. Machado // *Journal of Dairy Science*. – 2021. – Vol. 104. – Issue 2. – P. 2140–2150. <https://doi.org/10.3168/jds.2020-19153>.
15. Sadeghi H., Gharagozlou F., Voigani M., Mobedi E., Bafandeh M., Akbarinejad V. Evidence that elevation of maternal somatic cell count could lead to production of offspring with inferior reproductive and productive performance in dairy cows during the first lactation period [Text] / H. Sadeghi, F. Gharagozlou, M. Voigani, E. Mobedi, M. Bafandeh, V. Akbarinejad // *Theriogenology*. – 2023. – Vol. 200. – P. 79–85. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2023.02.002>.
16. Barbosa L.F.S.P., Oliveira W.V.C., Pereira M.H.C., Moreira M.B., Vasconcelos C.G.C. et al. Somatic cell count and type of intramammary infection impacts fertility from in vitro produced embryo transfer [Text] / L.F.S.P. Barbosa, W.V.C. Oliveira, M.H.C. Pereira, M.B. Moreira, C.G.C. Vasconcelos et al. // *Theriogenology*. – 2018. – Vol. 108. – P. 291–296. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2017.12.025>.
17. Villa-Arcila N.A., Sanchez J., Ratto M.H., Rodriguez-Lecompte J.C., Duque-Madrid P.C., Sanchez-Arias S., Ceballos-Marquez A. The association between subclinical mastitis around calving and reproductive performance in grazing dairy cows [Text] / N.A. Villa-Arcila, J. Sanchez, M.H. Ratto, J.C. Rodriguez-Lecompte, P.C. Duque-Madrid, S. Sanchez-Arias, A. Ceballos-Marquez // *Animal Reproduction Science*. – 2017. – Vol. 185. – P. 109–117. <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2017.08.010>.
18. Усенбеков Е., Муслимова Ж.У., Хусаинов Д.М., Нусупова С.Т., Омарбекова У.Ж., Орынханов К.А., Кузержбаева А.Т. Практическое значение определения SCC и остаточного количества антибиотиков в молоке и детекция патогенной микрофлоры методом ПЦР при маститах у коров [Текст] / Е. Усенбеков, Ж.У. Муслимова, Д.М. Хусаинов, С.Т. Нусупова, У.Ж. Омарбекова, К.А. Орынханов, А.Т. Кузержбаева // *Ғылым және білім*. – 2024. – Т. 1. – Вып. 4 (77). – С. 123–137. <https://doi.org/10.52578/2305-9397-2024-4-1-123-137>.
19. Jakupov I., Wehrend A., Abultdinova A., Mamytbekova G., Zharkimbaeva Z., Zabrodin A. Development of a rapid test to determine endometritis of cows after calving [Text] / I. Jakupov, A. Wehrend, A. Abultdinova, G. Mamytbekova, Z. Zharkimbaeva, A. Zabrodin // *Veterinary World*. – 2024. – Vol. 17. – Issue 9. – P. 2028–2035. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2024.2028-2035>.
20. Терза А.А., Терза И.М., Жилайтис В., Ахметчина Т.А. Роль алиментарного фактора в фертильности молочных коров [Текст] / А.А. Терза, И.М. Терза, В. Жилайтис, Т.А. Ахметчина // *3i: intellect, idea, innovation – интеллект, идея, инновация*. – 2024. – № 2. – С. 28–37.
21. Mukhamadieva N., Zainettinova D., Julianov M., Stefanik V., Nurzhumanova Z. et al. Study of mastitis incidence in cows of dairy farms in East Kazakhstan: Impacts of nutrition, endometritis and mycotoxin contamination [Text] / N. Mukhamadieva, D. Zainettinova, M. Julianov, V. Stefanik, Z. Nurzhumanova et al. // *American Journal of Animal and Veterinary Sciences*. – 2023. – Vol. 18. – Issue 4. – P. 292–303. <https://doi.org/10.3844/ajavsp.2023.292.303>.
22. Dolecheck K.A., García-Guerra A., Moraes L.E. Quantifying the effects of mastitis on the reproductive performance of dairy cows: A meta-analysis [Text] / K.A. Dolecheck, A. García-Guerra, L.E. Moraes // *Journal of Dairy Science*. – 2019. – Vol. 102. – Issue 9. – P. 8454–8477. <https://doi.org/10.3168/jds.2018-15127>.
23. Borş A., Borş S.I., Floriştian V.C. Mastitis impact on high-yielding dairy farm's reproduction and net present value [Text] / A. Borş, S.I. Borş, V.C. Floriştian // *Frontiers in Veterinary Science*. – 2024. – Vol. 10. – Article 1345782. <https://doi.org/10.3389/fvets.2023.1345782>.

REFERENCES:

1. Alhussien M.N., Dang A.K. Milk somatic cells, factors influencing their release, future prospects, and practical utility in dairy animals: An overview. *Veterinary World*, 2018, vol. 11, iss. 5, pp. 562–577. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2018.562-577>.
2. Rearte R., Corva G., de la Sota R.L., Lacau-Mengido I.M., Giuliadori M.J. Associations of somatic cell count with milk yield and reproductive performance in grazing dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 2022, vol. 105, iss. 7, pp. 6251–6260. <https://doi.org/10.3168/jds.2021-21504>.
3. Barbosa B.L., Pedrosa V.B., Karolewski L.S.L., Godoi C.C., Martins A.S. Impact of parity number, milk production and somatic cell count on the reproduction of Holstein cows. *Journal of Dairy*, 2023, vol. 90, iss. 4, pp. 343–346. <https://doi.org/10.1017/S002202992300078X>.
4. Komlyk I., Grishina N. The interrelation of the level of somatic cells in milk at the end of lactation with fertility and milk yield of Ayrshire cows in the conditions of the European North of Russia. *BIO Web of Conferences*, 2025, vol. 181, art. 01022. <https://doi.org/10.1051/bioconf/202518101022>. (In Russian)
5. Siatka K., Sawa A., Bogucki M., Piwczyński D., Krężel-Czopek S. The relationships between the somatic cell counts in the milk and the fertility of Polish Holstein-Friesian cows. *Journal Veterinarni Medicina*, 2019, vol. 64, iss. 10, pp. 433–439. <https://doi.org/10.17221/34/2019-VETMED>.

6. Ermetin O., Okuyucu I.C., Kul E. Effect of somatic cell count on fertility and milk yield traits during different lactation periods in Holstein cows. *Turkish Journal of Agriculture – Food Science and Technology*, 2025, vol. 13, iss. 5, pp. 1285–1291. <https://doi.org/10.24925/turjaf.v13i5.1285-1291.7633>.
7. Jose A., Pérez-Méndez J.A., David R., Wall A. Somatic cell counts, reproduction indicators, and technical efficiency in milk production: A stochastic frontier analysis for Spanish dairy farms. *Journal of Dairy Science*, 2020, vol. 103, pp. 7141–7154. <https://doi.org/10.3168/jds.2019-17146>.
8. Naoki I., Chihiro I., Hirokazu K., Yukinori Y. Relationship between the somatic cell count in milk and reproductive function in peripartum dairy cows. *Journal of Reproduction and Development*, 2014, vol. 60, iss. 6, pp. 433–437. <https://doi.org/10.1262/jrd.2014-065>.
9. Pereira de Moraes F., Amaral D'Avila C., Caetano de Oliveira F., Ávila de Castro N., Diniz Vieira A. et al. Prostaglandin F2 α regulation and function during ovulation and luteinization in cows. *Theriogenology*, 2021, vol. 171, pp. 30–37. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2021.05.008>.
10. Stevenson J.S., Lamb G.C. Contrasting effects of progesterone on fertility of dairy and beef cows. *Journal of Dairy Science*, 2016, vol. 99, iss. 7, pp. 5951–5964. <https://doi.org/10.3168/jds.2015-10130>.
11. Albaaj A., Foucras G., Raboisson D. High somatic cell counts and changes in milk fat and protein contents around insemination are negatively associated with conception in dairy cows. *Theriogenology*, 2017, vol. 88, pp. 18–27. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2016.09.043>.
12. Lipkens Z., Piepers S., Verbeke J., De Vlieghe S. Infection dynamics across the dry period using Dairy Herd Improvement somatic cell count data and its effect on cow performance in the subsequent lactation. *Journal of Dairy Science*, 2019, vol. 102, iss. 1, pp. 640–651. <https://doi.org/10.3168/jds.2018-15130>.
13. Ibrahim N., Regassa F., Yilma T., Tolosa T. Impact of subclinical mastitis on uterine health, reproductive performances and hormonal profile of Zebu $\times$ Friesian crossbred dairy cows in and around Jimma town dairy farms, Ethiopia. *Heliyon*, 2023, vol. 9, iss. 6, art. e16793. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e16793>.
14. Fernandes L., Guimaraes I., Noyes N.R., Caixeta L.S., Machado V.S. Effect of subclinical mastitis detected in the first month of lactation on somatic cell count linear scores, milk yield, fertility, and culling of dairy cows in certified organic herds. *Journal of Dairy Science*, 2021, vol. 104, iss. 2, pp. 2140–2150. <https://doi.org/10.3168/jds.2020-19153>.
15. Sadeghi H., Gharagozlou F., Voigani M., et al. Evidence that elevation of maternal somatic cell count could lead to production of offspring with inferior reproductive and productive performance in dairy cows during the first lactation period. *Theriogenology*, 2023, vol. 200, pp. 79–85. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2023.02.002>.
16. Barbosa L.F.S.P., Oliveira W.V.C., Pereira M.H.C., Moreira M.B., Vasconcelos C.G.C. et al. Somatic cell count and type of intramammary infection impacts fertility from in vitro produced embryo transfer. *Theriogenology*, 2018, vol. 108, pp. 291–296. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2017.12.025>.
17. Villa-Arcila N.A., Sanchez J., Ratto M.H., Rodriguez-Lecompte J.C., Duque-Madrid P.C., Sanchez-Arias S., Ceballos-Marquez A. The association between subclinical mastitis around calving and reproductive performance in grazing dairy cows. *Animal Reproduction Science*, 2017, vol. 185, pp. 109–117. <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2017.08.010>.
18. Ussenbekov E., Muslimova Zh.U., Husainov D.M., et al. Prakticheskoe znachenie opredeleniya SCC i ostatochnogo kolichestva antibiotikov v moloche i detekciya patogennoj mikroflory' metodom PCR pri mastitakh u korov [Practical significance of determining Somatic Cell Count (SCC) and antibiotic residues in milk and PCR-based detection of pathogenic microflora in cows with mastitis]. *Gylym zhane bilim*, 2024, vol. 1, iss. 4 (77), pp. 123–137. <https://doi.org/10.52578/2305-9397-2024-4-1-123-137>. (In Russian)
19. Jakupov I., Wehrend A., Abultdinova A., Mamytbekova G., Zharkimbaeva Z., Zabrodin A. Development of a rapid test to determine endometritis of cows after calving. *Veterinary World*, 2024, vol. 17, iss. 9, pp. 2028–2035. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2024.2028-2035>.
20. Tegza A.A., Tegza I.M., Zhilaitis V., Akhmetchina T.A. Rol' alimentarnogo faktora v fertil'nosti molochny'h korov [The role of the alimentary factor in the fertility of dairy cows]. *3i: intellect, idea, innovation*, 2024, no. 2, pp. 28–37. (In Russian)
21. Mukhamadieva N., Zainettinova D., Julianov M., Stefanik V., Nurzhumanova Z. et al. Study of mastitis incidence in cows of dairy farms in East Kazakhstan: Impacts of nutrition, endometritis and mycotoxin contamination. *American Journal of Animal and Veterinary Sciences*, 2023, vol. 18, iss. 4, pp. 292–303. <https://doi.org/10.3844/ajavsp.2023.292.303>.
22. Dolecheck K.A., García-Guerra A., Moraes L.E. Quantifying the effects of mastitis on the reproductive performance of dairy cows: A meta-analysis. *Journal of Dairy Science*, 2019, vol. 102, iss. 9, pp. 8454–8477. <https://doi.org/10.3168/jds.2018-15127>.
23. Borş A., Borş S.I., Floriştian V.C. Mastitis impact on high-yielding dairy farm's reproduction and net present value. *Frontiers in Veterinary Science*, 2024, vol. 10, art. 1345782. <https://doi.org/10.3389/fvets.2023.1345782>.

Дата поступления: 10 мая 2026 г. Принято: 25 июня 2026 г.

Опубликовано: 30 сентября 2026 г.

Сведения об авторах:

Нурпеисова Раушан Кадирбаевна* – магистр ветеринарных наук, докторант кафедры клинических дисциплин, НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», Республика Казахстан, 050038, г. Алматы, микрорайон Зердели, дом-1/171, кв-4, тел.: 87007766250; e-mail: raua0504@icloud.com.

Қанатов Бегали Канатович – кандидат ветеринарных наук, ТОО «Казахский научно-исследовательский институт ветеринарии», Республика Казахстан, 050038, г. Алматы, микрорайон Зердели, д.9/1, кв.1. тел.: 87472357334, e-mail: kanat_bek59@mail.ru.

Ниязбекова Жаннур Нурдилдаевна – PhD доктор, старший преподаватель кафедры биологической безопасности, НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», Республика Казахстан, 050038, г. Алматы, микрорайон Зердели, дом-1/171, кв-4., тел.: 87477291290; e-mail: zhannur.niyazbekova@gmail.com.

Усенбеков Есенгали Серикович – кандидат биологических наук, профессор кафедры клинических дисциплин, НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», Республика Казахстан, 050006, г. Алматы, микрорайон Калкаман-2, ул. Абилова 21, тел.: 77059160272; e-mail: yessengali.ussembekov@kaznaru.edu.kz.

Нурпеисова Раушан Кадирбаевна* – ветеринария ғылымдарының магистрі, «Клиникалық пәндер» кафедрасының докторанты, «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КЕАҚ, Қазақстан Республикасы, 050038, Алматы қ., Зерделі ықшам ауд., 1/171 – үй, 4 – пәтер, тел.: 87007766250; e-mail: raua0504@icloud.com.

Қанатов Бегали Канатович – ветеринария ғылымдарының кандидаты, «Қазақ ғылыми зерттеу ветеринария институты» ЖШС, Қазақстан Республикасы, Алматы қ., Зерделі ықшам ауд., 9/1 – үй, 1 – пәтер, тел.: 87472357334, e-mail: kanat_bek@mail.ru.

Ниязбекова Жаннур Нұрділдақызы – PhD доктор, «Биологиялық қауіпсіздік» кафедрасының аға оқытушысы, «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КЕАҚ, Қазақстан Республикасы, Алматы қ., Зерделі ықшам ауд., 1/171 – үй, 4 – пәтер, тел.: 87477291290, e-mail: zhannur.niyazbekova@gmail.com.

Усенбеков Есенгали Серикович – биология ғылымдарының кандидаты, «Клиникалық пәндер» кафедрасының профессоры, «Қазақ Ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КЕАҚ Қазақстан Республикасы, 050006, Алматы қ., Калкаман 2 ықшам ауд., Абилов көш, 21, тел.: 87059160272; e-mail: yessengali.ussembekov@kaznaru.edu.kz.

Nurpeissova Raushan Kadirbayevna* – Master of Veterinary Sciences, PhD student, Kazakh National Agrarian Research University NJSC, Republic of Kazakhstan, 050038, Almaty, Zerdeli microdistrict, bld. 1/171, apt. 4, tel.: 87007766250; e-mail: raua0504@icloud.com.

Kanatov Begali Kanatovich – Candidate of Veterinary Sciences, Kazakh Research Veterinary Institute LLP, Republic of Kazakhstan, Almaty, Zerdeli microdistrict, bld. 9/1, apt. 1, tel.: 87472357334, e-mail: kanat_bek59@mail.ru.

Niyazbekova Zhannur Nurdildayevna – PhD, Senior Lecturer, Department of biological safety, Kazakh National Agrarian Research University NJSC, Republic of Kazakhstan, Almaty, Zerdeli microdistrict, bld. 1/171, apt. 4, tel.: 87477291290; e-mail: zhannur.niyazbekova@gmail.com.

Ussembekov Yessengali Serikovich – Candidate of Biological Sciences, Professor, Department of clinical disciplines, Kazakh National Agrarian Research University NJSC, Republic of Kazakhstan, 050006, Almaty, Kalkaman 2 microdistrict, 21 Abilov Str., tel.: 87059160272; e-mail: yessengali.ussembekov@kaznaru.edu.kz.

XFTAP 68.41.65.33.15

ӨОЖ 616-07:619.:161.9

<https://doi.org/10.52269/SEPT2631078>

ТУБЕРКУЛИННИҢ БИОЛОГИЯЛЫҚ ТҰРАҚТЫЛЫҒЫН АРТТЫРУ ЖӘНЕ ЖАҢА БУЫН ДИФФЕРЕНЦИАЛДЫ ДИАГНОСТИКА БАҒЫТТАРЫ

Озатбекұлы А.* – 1 курс докторанты, ветеринария ғылымдарының магистрі, кіші ғылыми қызметкер, "БиоВет" Ғылыми өндірістік орталығы ЖШС, Алматы қ., Қазақстан Республикасы.

Тургенбаев К.А. – ветеринария ғылымдарының докторы, профессор, бас ғылыми қызметкер, "БиоВет" ғылыми өндірістік орталығы ЖШС, Алматы қ., Қазақстан Республикасы.

Борсынбаева А.М. – PhD, аға ғылыми қызметкер, "БиоВет" ғылыми өндірістік орталығы ЖШС, Алматы қ., Қазақстан Республикасы.

Микниене З. – PhD докторы, доцент, Литва денсаулық ғылымдары университеті, Литва.

Мақалада жануарлар туберкулезін аллергиялық диагностикалауда қолданылатын туберкулин препараттарының биологиялық тұрақтылығын арттыру мәселесі және болашақта дифферен-