

УДК 637.112.5:[637.05+618.19]
DOI 10.52419/issn2072-2419.2022.4.24

ВЛИЯНИЕ НАРУШЕНИЙ В РАБОТЕ ОПЕРАТОРОВ МАШИННОГО ДОЕНИЯ НА КАЧЕСТВО МОЛОКА И ВОЗНИКНОВЕНИЕ МАСТИТА

Алфёров Я. В., аспирант кафедры микробиологии, вирусологии и иммунологии, ветеринарный врач (ORCID 0000-0002-0556-8952), Сухинин А. А., д.б.н., профессор, заведующий кафедрой микробиологии, вирусологии и иммунологии (ORCID 0000-0002-1245-3440).
Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины

Ключевые слова: бактериологическая обсемененность молока, соматические клетки, рекомендации.

Key words: bacteriological contamination of milk, somatic cells, recommendations.



РЕФЕРАТ

Мастит является наиболее распространенным заболеванием на животноводческих фермах. Причины, ведущие к возникновению мастита и снижению качества молока многообразны. Нарушение технологии доения, содержания, принципов профилактики мастита, несвоевременная диагностика и его неполноценное лечение наносит молочным хозяйствам значимый экономический ущерб. Объектом исследований служило молоко крупного рогатого скота. В образцах проб молока учитывали КСК и КМАФАнМ при помощи стандартных методик [1,3]. Анализ организации рутины доения проводился в зале роторного типа «Карусель». Цель работы: повысить качество молока и снизить количество мастита, путем устранения недостатков в работе операторов машинного доения. В ходе проведенного исследования было обнаружено, что в момент доения на платформе «Карусель» находились животные с загрязнениями конечностей и молочной железы. При анализе рутины доения были выявлены следующие недостатки: малое количество сдаивания первых струек молока, некачественная очистка и сушка сосков скруббером, подключение животных к аппарату доения с неполным рефлексом молокоотдачи, нарушение гигиены доения животных, повторные подключения к доильному аппарату, несоблюдение правил обработки сосков после доения. Имеющиеся данные, полученные в ходе исследования, дают возможность лучше изучить этиологию мастита, проблему повышенного количества бактерий и соматических клеток в молоке в связи с нарушениями работы операторов машинного доения. Полученные результаты позволяют констатировать необходимость применения информативных методов диагностики в практической деятельности специалистов на молочных предприятиях в Российской Федерации. Нами разработан комплекс практических рекомендаций по профилактике мастита и улучшению качества молока. В результате внедрения созданных рекомендаций в практическую деятельность, удалось сократить количество животных больных маститом, снизить бактериальную обсемененность и количество соматических клеток в молоке.

ВВЕДЕНИЕ

Мастит – наиболее распространенное заболевание на животноводческих фермах, наносящее молочным хозяйствам

значимый экономический ущерб. Финансовые потери происходят за счет снижения качества и количества получаемого молока, увеличения затрат на лечение

больных животных и выбраковки маточного поголовья [5,23].

Основными показателями состояния здоровья молочной железы животного и санитарно-гигиенического качества молока являются содержание в нем нормативного количества соматических клеток (КСК) и количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ) [13,14,20].

Ушакова Ж. Ш. с соавторами сообщают, что при различных формах мастита у продуктивных животных происходят изменения в клеточном составе молока. В их работе было выявлено, что КСК в молоке закономерно повышается с ростом тяжести воспалительного процесса [19]. Другая группа авторов в своем исследовании отметила, что увеличение КСК более 500 тыс. на 1 мл приводит к падению объемов получаемого молока. Причем более высокий процент потерь был отмечен у животных, в пробах молока которых, помимо увеличения КСК, были выделены различные виды микроорганизмов [21]. Первичное обсеменение молока микрофлорой начинается с сосковых каналов и внешней поверхности молочной железы. При заболевании животного субклинической формой мастита, в молоко может попасть до 105 КОЕ/мл возбудителей, а при клинической форме мастита – до 108 КОЕ/мл [14].

Воспаление молочной железы у крупного рогатого скота происходит вне зависимости от сезона года и периода производственного цикла животного [6,7]. Причинами развития воспалительного процесса могут служить различные факторы: повреждение мягких тканей молочной железы, бактериальная инфекция, интоксикация организма, нарушение зоогигиенических требований, некачественное кормление животных, генетическая предрасположенность к маститу, высокая продуктивность, нарушение технологии доения [7,13,16,19].

Машинное доение является завершающим процессом в производстве молока и занимает особое место в животноводстве. Недостатки в системе доильных аппара-

тов, их неквалифицированная эксплуатация, некачественная очистка сосков молочной железы, часто способствует развитию мастита [16,18].

Неполноценная организация труда операторов снижает эффективность технологии доения животных [8, 11]. Наиболее частыми нарушениями, которые совершают операторы машинного доения, можно считать отсутствие обработки сосков средством после доения, неправильное присоединение доильных стаканов с подсосом воздуха, отключение системы доения без удаления остаточного вакуума, несвоевременное отключение системы доения. Авторами установлено, что при уровне технологичности процесса машинного доения 55%, недополучение молока на одну голову в год составляет 10% от удоя за лактацию [10]. Одним из главных условий правильной реализации процесса машинного доения животных служит качественное выполнение технологических операций, предупреждение холостого доения животных, минимизация вынужденного простоя операторов [9].

Анализ литературных данных показал, насколько многообразны причины возникновения мастита и его последствия для экономики животноводческих хозяйств. В настоящее время проблема низкой квалификации операторов машинного доения является актуальной.

Цель работы: повысить качество молока и снизить количество мастита, путем устранения недостатков в работе операторов машинного доения.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследовательская работа проводилась в одном из хозяйств Ленинградской области, в период с мая по декабрь 2020 года, численность дойного поголовья составляла 1000 голов в возрасте от 2,5 – 7 лет. Содержание животных в хозяйстве круглогодичное беспривязное. В период наших исследований средний уровень молочной продуктивности в сутки составил 30 литров на дойную голову. Доение животных проводилось три раза в сутки в доильном зале роторного типа

«Карусель». После каждой сессии доения выполнялась санитарно-гигиеническая мойка и обработка доильного зала и оборудования. Генеральная уборка всего помещения проходила еженедельно. В начале исследования средний процент мастита составил 7%. Объектом исследований служило коровье молоко. Пробы молока отбирали после утренней сессии доения. Отбор проб и транспортировка их в лабораторию выполнялись согласно межгосударственным стандартам [2,3].

Микробиологические исследования молока проводились на кафедре микробиологии, вирусологии и иммунологии СПбГУВМ. Количество КМАФАнМ определяли путем посева молока в мясопептонный агар из разведений 0,001; 0,0001; 0,00001мл, которые инкубировали в термостате при температуре 30 градусов в течение 72 часов. Количество выросших колоний учитывали на темном фоне с помощью специального счетчика колоний микроорганизмов СКМ-2 [3]. Измерение КСК в молоке проводилось с помощью анализатора соматических клеток DCC [1]. Полученные результаты КМАФАнМ и КСК сравнивали с нормативными значениями показателей качества молока установленных государственным стандартом РФ [4].

Анализ организации рутины доения выполнен с использованием визуального метода исследования, с фиксированием наблюдений на бумажном носителе.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

В ходе наблюдений за состоянием животных в доильном зале установлено, что около 20% животных имели грязные задние конечности, и около 15% загрязненную молочную железу. По данным Курак А., состояние вымени животных и его гигиена взаимосвязана с уровнем бактериальной обсемененности молока при его производстве [12]. Загрязнение конечностей может быть одним из факторов риска развития инфекционного процесса в молочной железе у коров. Поэтому важно соблюдать комфортные условия пребывания животных и содержать помещения скотных дворов в чистоте и сухости [22].

В зале доения работает 5 операторов, смена которых происходит в зависимости от времени доения. Оператор поста №1 сдаивает первые струи молока в диагностический стакан, для диагностики мастита у животного. Выявлено, что операторы не всегда сдаивают достаточное количество струй (1-2) молока на поверхность диагностического стакана. Соматический тест для диагностики животных на субклинический мастит во время сессии доения операторами не использовался. В первых струйках молока содержится большое количество микроорганизмов, которые попадают в сборное молоко и повышают его бактериологическую обсемененность [12]. По нашим наблюдениям, сдаивание малого количества струй молока также приводит к упущению оператором признаков мастита и увеличению КСК в общем молоке.

Особое значение имеет своевременная смена операторами одноразовых перчаток при работе с животными. Долгое ношение перчаток способствует их разрыву и загрязнению рук оператора. При недостаточном количестве перчаток, невозможна их своевременная замена, в результате чего нарушается гигиена доения животных.

Неоднократно замечено, что скорость вращения карусели часто фиксировалась операторами выше заданного норматива. Увеличение скорости вращения приводило к неполноценной подготовке молочной железы животных к доению, частичной обработке сосков средством после доения, что негативно сказывалось на здоровье животных.

Оператор поста №2 проводит очищение и сушку сосков молочной железы от загрязнений. Перед наблюдением щетка Puli-Sistem была исправна и работала должным образом. Выявлено, что операторы часто осуществляли недостаточную очистку и сушку сосков. Во время осмотра перед подключением к системе доения соски оставались местами грязными и влажными. Данная проблема возникает из-за малого количества погружений (2 раза) соска в щетку Puli-Sistem с чистящим

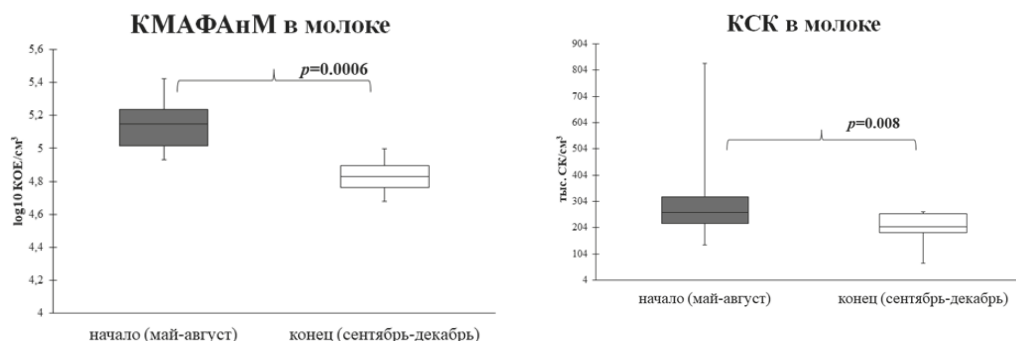


Рис. 1. Бактериальная обсемененность (А) и количество соматических клеток (Б) в молоке в начале (до введения рекомендаций) и конце исследования (после введения рекомендаций).

Примечание: Результаты представлены в виде медианы (25%; 75%). Наличие статистически значимых различий (p) между группами определяли с использованием U-критерия Манна-Уитни. Различия при $p < 0,05$ считались значимыми. Норма для молока высшего сорта: КМАФАнМ в молоке - не более $5 \log_{10} \text{КОЕ/см}^3$; КСК - не более 250 тысяч СК/см³ [4].

раствором и малого количества погружений (2 раза) соска в щетку Puli-Sistem без чистящего раствора (высушивание сосков). Важно отметить, что щетка через некоторое время работы загрязнялась от контакта с молочной железой.

В дальнейшем не до конца чистый и влажный сосок подключался оператором на посту №3 к аппарату доения. На влажных сосках подвесная часть доильного аппарата держится слабо и при снижении потока молока может «наползать» вверх по соскам, что способствует их пережатию и снижению полноты выдаивания молочной железы [12]. В результате после доения на сосках образуются кольца от давления, которые свидетельствуют о нарушениях в технике доения.

Оператор поста №3 занимается подключением аппарата для доения к молочной железе животного. Мы подсчитали, что интервал движения одного животного в процессе доения между оператором поста №1 и оператором поста №3 составил около 70 секунд. Отметим, что для формирования полноценного рефлекса молокоотдачи данного времени животным было недостаточно, так как набухание сосков было зафиксировано только через 90 секунд. В итоге аппарат подключался к «вялым» соскам и происходило сухое

доение. По мнению Панасюк К. А., время необходимое для выработки гормона окситоцина составляет 60-90 секунд [17].

Нами замечено, что операторы не всегда подключали чистый аппарат к соскам железы. В процессе доения у животных часто происходит естественная эвакуация содержимого кишечника, и навоз попадает на сосковую резину. В результате интенсивности процесса доения, оператор может не успеть или пренебречь очищением аппарата. Это влечет за собой попадание навоза в систему доения, который через канал соска может попасть в молочную железу, что в дальнейшем может повлиять на качество получаемого молока и возникновение мастита.

Оператор поста №4 отвечает за повторное подключение животных к системе доения в те моменты, когда произошло сбрасывание аппарата (не спокойное животное). В случае, когда животное отдоилось раньше положенного времени (мало молока в железе), оператор №4 обязан незамедлительно обработать соски средством после доения. Установлено, что операторы часто выполняли ошибочные повторные подключения, которые приводили к холостому доению. Холостое доение приводит к раздражению тканей молочной железы, что неблагоприятно

сказывается на здоровье животных [6].

Операторы постов №4 и №5 занимаются обработкой сосков средством после доения. Нами было зафиксировано, что сотрудники не редко пропускали обработку сосков в виду интенсивности рутины доения и не всегда выполняли правильную обработку сосков. Причиной этому могут служить различные размеры и формы сосков и молочной железы, халатность или невнимательность сотрудников. Для профилактики мастита, соски животных сразу после доения следует обработать дезинфицирующим средством [8], так как канал соска после доения открыт в течение 30 минут и животные подвержены заболеванию маститом [12,15].

Рекомендации по профилактике мастита и улучшению качества молока

На основе полученных результатов мы сформировали практические рекомендации и внедрили их в ежедневную практику.

Для профилактики мастита среди дойного поголовья и улучшения качества молока необходимо:

- Улучшить санитарно-гигиенические условия содержания животных. Необходимо сократить количество грязных животных путем увеличения количества персонала для своевременной уборки лежачих во дворах. Сокращение количества грязных животных в стаде позволяет улучшить гигиену доения и другие связанные с ней показатели.

- Усовершенствовать правила гигиены доения. Персонал обязан работать в фартуке, нарукавниках, перчатках, головном уборе. Доение животных операторы должны осуществлять строго в латексных одноразовых перчатках и проводить их замену в случае сильного загрязнения или разрыва. При выявлении в процессе доения общего стада животного с маститом, необходимо обязательно промыть диагностический стакан и руки в дезинфицирующем растворе. В момент загрязнения системы доения навозом перед ее подключением, оператор должен обильно промыть видимые загрязнения проточной

водой из шланга. В случае падения заглушек для подвесной части аппарата, следует их заменить чистыми, а грязные поместить в ванну с дезинфектантом. Щетку Puli-Sistem рекомендуем через каждые 10 голов погружать в дезинфицирующий раствор на 5 секунд. В перерывах между сессиями доения следует оставлять щетку в растворе. Соблюдение данного правила позволяет выполнить дополнительную чистку щетки и обезвреживание микроорганизмов. Стакан с раствором для обработки сосков после доения должен быть чистым. Рекомендуется его промывать по мере загрязнения.

- Оптимизировать правила рутины доения. Оператору поста №1 следует сдаивать в диагностический стакан не менее 4 струй молока с каждого соска. Такое количество сдаиваний профилактирует недосмотр клинических признаков мастита, улучшает подготовку животного к доению, а также снижает КСК и бактериальную обсемененность в молоке. Если во внешнем виде молока обнаруживаются изменения, характерные для субклинического мастита, то для дополнительной диагностики нужно использовать соматический тест, согласно инструкции производителя.

Очистку и сушку сосков молочной железы щеткой Puli-Sistem оператору поста №2 нужно проводить следующим образом:

- Не менее 4 погружений каждого соска в щетку с чистящим раствором;

- Не менее 4 погружений каждого соска в щетку без чистящего раствора (высушивание сосков).

Данные правила позволяют соскам к моменту подключения быть чистыми и сухими, что помогает снизить возникновение новых случаев мастита, а предприятию получить молоко более высокого качества и с меньшим количеством микроорганизмов.

Для лучшей подготовки животного к доению и выработки полноценного рефлекса молокоотдачи рекомендуется увеличить среднее время подготовки с 70 до 90 секунд [17]. Для этого следует переме-

стить оператора поста №3 рядом с 8-9 местом в карусели.

Оператор доильного зала обязан правильно определять количество оставшегося молока в молочной железе для повторного подключения системы доения в ручном режиме. Для этого требуется иметь навыки визуального осмотра и пальпации молочной железы. Также для исключения ошибки, оператору в качестве дополнительной информации следует сравнивать фактический надой с ожидаемым надоем. Для этого стоит использовать панель управления, которая позволяет получать данные между доильным постом и системой управления. Отметим, что при автоматическом отключении системы, использование ручного режима доения допускается только в исключительных случаях (тугодойные и беспокойные животные) [15]. Использование данных правил позволяет снизить холостое доение и профилактировать мастит.

Обработка сосков средством после доения должна быть своевременной и выполняться сразу после доения животного. Сосок следует погружать в стакан с раствором в полную длину. Пропускать обработку сосков после доения строго запрещено.

- Разработать и организовать обучение рабочих кадров и их аттестацию. Занятия должны проводиться для лиц, работающих в доильном зале, а также людей, которые принимаются на работу в должности оператора машинного доения. При этом необходимо, чтобы доение коров было высококвалифицированным не только в зале доения, но и в родильном отделении.

Оператор должен обладать системой профессиональных знаний, навыков и умений, и быть способным осуществлять профессиональную деятельность. После освоения образовательной программы оператор должен иметь четкое представление о физиологических основах доения коров, правилах и условиях техники доения животных, организации личной гигиены, чистоте и порядке в доильном зале.

- Обеспечить контроль рабочего процесса в зале доения. Отметим, что камеры

видеонаблюдения не всегда могут передать полную картину рабочего процесса. Поэтому мы считаем, что на каждой сессии доения должен присутствовать контролер для выявления нарушений в работе операторов и их корректировки.

В результате внедрения в практическую деятельность животноводческого хозяйства наших рекомендаций, на момент исследований удалось снизить бактериологическую обсемененность $Me=5,14$ (5,01; 5,24) в начале опыта и $Me=4,82$ (4,76; 4,89) в конце опыта ($p=0,0006$); и количество соматических клеток в молоке $Me=261$ (220,7; 321,5) в начале опыта и $Me=208$ (185; 256) в конце опыта ($p=0,008$). Более подробно информация представлена на рисунке 1.

После устранения выявленных недочетов и их коррекции, количество животных больных маститом снизилось с 7% до 5%.

Исходя из полученных результатов, созданные нами практические рекомендации помогут в обучении операторов машинного доения. Более полные рекомендации будут представлены в следующей нашей работе.

По итогу обобщения результатов проведенных исследований следует отметить, что операторы прошедшие обучение или повышение квалификации по своей специальности, значительно реже допускают ошибки в своей практической деятельности.

ВЫВОДЫ

Использование разработанных практических рекомендаций в исследуемом хозяйстве, позволило снизить число больных животных маститом, а также повысить качество получаемого молока. На основе полученных результатов можно сделать заключение, о целесообразности применения данных рекомендаций, для снижения экономического ущерба от мастита и его последствий.

THE INFLUENCE OF VIOLATIONS IN THE WORK OF MECHANIZED MILKING OPERATORS ON THE QUALITY OF MILK AND THE OCCURRENCE OF MASTITIS.

Alferov Y.V., postgraduate student, de-

partment of microbiology, virology and immunology, veterinary doctor

Sukhinin A.A., professor, doctor of biological sciences, head of the department of microbiology, virology and immunology. St. Petersburg State University of Veterinary Medicine

ABSTRACT

Mastitis is the most common disease on livestock farms. The reasons leading to the occurrence of mastitis and a decrease in the quality of milk are diverse. Violation of milking technology, maintenance, principles of mastitis prevention, untimely diagnosis and its defective treatment causes significant economic damage to dairy farms. The object of research was cattle milk. In the milk samples, the number of somatic cells and the number of mesophilic aerobic and facultative anaerobic microorganisms were taken into account using standard techniques [1, 3]. The analysis of the organization of milking was carried out in the hall of the rotary type "Carousel". The purpose of the work: to improve the quality of milk and reduce the amount of mastitis by eliminating shortcomings in the work of machine milking operators. During the study, it was found that at the time of milking on the platform "Carousel" there were animals with contamination of the limbs and mammary gland. We have identified the following shortcomings in the analysis of the milking routine: a small amount of milking of the first trickles of milk, poor-quality cleaning and drying of nipples with a scrubber, connection of animals to the milking machine with an incomplete milk ejection reflex, violation of animal milking hygiene, repeated connections to the milking machine, non-compliance with the rules of nipple treatment after milking. The available data obtained during the study make it possible to better understand the etiology of mastitis, the problem of increased numbers of bacteria and somatic cells in milk due to violations of the work of machine milking operators. The results obtained allow us to state the need for the use of informative diagnostic methods in the practical activities of specialists at dairy enterprises in the Russian Federation. We have developed practical recommendations and

rules for the prevention of mastitis and improving the quality of milk. As a result of the introduction of the created recommendations and rules into practice, it was possible to reduce the number of animals with mastitis, reduce bacterial contamination and the number of somatic cells in milk.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. ГОСТ 23453-2014 Молоко сырое. Методы определения соматических клеток. Москва: Стандартинформ, 2015. – 13с.
2. ГОСТ 32901-2014 Молоко и молочная продукция. Методы микробиологического анализа. Москва: Стандартинформ, 2015. – 24с.
3. Зайцева А.С. Анализ причин выбытия и возраста выбытия коров высокопродуктивного стада / А.С. Зайцева // Идеи молодых ученых-агропромышленному комплексу: биология, зоотехния, технология переработки сельскохозяйственной продукции. – 2021. – С. 43.
4. Экхорутомвен О.Т. Причины, частота мастита у коров и их молочная продуктивность / О.Т. Экхорутомвен, Г.Ф. Медведев, А.И. Стукина // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2022. – №. 1 (44). – С. 7-11.
5. Ларионов Г. А. Рекомендации по организации гигиены доения коров с применением препарата Монклавит-1 на молочно-товарных фермах Чувашской Республики / Г.А. Ларионов, М.А. Сергеева. – Чебоксары: Чувашская государственная сельскохозяйственная академия. –2015. – С. 7-11.
6. Макушев А.Е. Влияние профилактики мастита на снижение микробиологической обсемененности и повышение экономической эффективности производства молока коров / А.Е. Макушев, Г.А. Ларионов, О.Н. Дмитриева //Аграрный вестник Урала. – 2016. – №. 9 (151). – С. 26-31.
7. Федосеева Н.А. Некоторые рекомендации доения коров на роботизированных доильных установках / Н.А. Федосеева, З.С. Санова, Е.В. Ананьева // Инновации и инвестиции. – 2016. – №. 12. – С. 192-194.
8. Ушакова Ж.Ш. Определение взаимосвязи возникновения мастита у коров с

- различным количеством лактаций / Ж.Ш. Ушакова, В.Д. Кочарян, М.А. Ушакова, А.В. Филатова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2022. – №. 1 (65). – С. 331-341.
9. Чужебаева Г.Д. Видовой состав патогенов и оценка производственных потерь при субклинических маститах коров в хозяйствах Костанайской области (Казахстан) / Г.Д. Чужебаева, А.М. Наметов, И.С. Бейшова, Б.Е. Нургалиев, В.А. Ульянов, Т.В. Ульянова, Г.К. Алиева // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2021. – №. 11 (176). – С. 116-122.
10. Крюков Н.И. От профилактики болезней молочной железы у коров к благополучию по воспроизводству стада / Н.И. Крюков // Эффективное животноводство. – 2016. – №. 2. – С. 22-24.
11. Крупный рогатый скот. Содержание, кормление, болезни их диагностика и лечение: учебное пособие / А.Ф. Кузнецов, И.Д. Алемайкин, Г.М. Андреев [и др.]; под общей редакцией А.Ф. Кузнецова. – Санкт-Петербург: Лань, 2007. – 624 с.
12. Нидерквель В.А. Эпизоотологические особенности мастита коров в хозяйствах Омской области / В.А. Нидерквель // Ветеринарная медицина. Современные проблемы и перспективы. – 2010. – С. 307.
13. Скрипкин В.С. Субклинический мастит у коров (диагностика, лечение, профилактика) / В.С. Скрипкин, Н.В. Белугин, Н.А. Писаренко, Е.П. Медведева // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2019. – №. 1. – С. 82-84.
14. Курак А. С. Организация труда операторов при машинном доении коров / А.С. Курак // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – 2012. – №. 15 (1). – С. 308-314.
15. Курак А. С. и др. Повышение полноценности реализации рефлекса молокоотдачи у коров на различных стадиях лактации / А.С. Курак, А.А. Музыка, Л.Н. Шейграцова, Н.С. Яковчик, Н.А. Садо-
мов // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – 2020. – №. 23 (2). – С. 108-115.
16. Курак А. С. К проблеме качества вымени и соблюдения правил машинного доения коров / А.С. Курак, О.А. Кажико, М.В. Барановский, Л.Н. Шейграцова, Н.С. Яковчик // Современные технологии сельскохозяйственного производства. – 2017. – С. 202-204.
17. Курак А.С. Организационно-технологические аспекты машинного доения коров в доильных залах / А.С. Курак, М.В. Барановский, О.П. Курак. // Материалы XVI Международного симпозиума по машинному доению сельскохозяйственных животных. – 2012. – С. 222-229.
18. ГОСТ 26809.1-2014 Молоко и молочная продукция. Правила приемки, методы отбора и подготовка проб к анализу. Часть 1. Молоко, молочные, молочные составные и молокосодержащие продукты (с Поправкой). Москва: Стандартинформ, 2019. – 10 с.
19. ГОСТ Р 52054-2003 Молоко натуральное коровье – сырье. Технические условия. Москва: Стандартинформ, 2008. – 30с.
20. Курак А. С. Пути снижения бактериальной обсемененности молока / А.С. Курак // Животноводство России. – 2014. – №. 1. – С. 43.
21. Шаев Р. К. Качество получаемого молока работа ветеринарного врача / Р.К. Шаев, С.Р. Юсупов, И.Р. Шаев // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2013. – Т. 216. – №. 4. – С. 378-382.
22. Патент RU 186659 U1. Российская Федерация, МПК A01J5/007. Таймер доения: № 2017143644: заявл. 13.12.2017: опубл. 28.01.2019 / К.А. Панасюк – 6 с.
23. Марусич А.Г. Молочное скотоводство. Курс лекций: учебно-методическое пособие / А.Г. Марусич – Горки: БГСХА, 2021. – 338 с.

REFERENCES

1. State standard 23453-2014 Raw milk. Methods for the determination of somatic cells. Moscow. [Стандартинформ]. 2015:13. [in Russ.].

2. State standard 32901-2014 Milk and dairy products. Methods of microbiological analysis. Moscow. [Стандартинформ]. 2015:24. [in Russ.].
3. Zaitseva A.S. Analysis of the reasons for the retirement and the age of retirement of cows of a highly productive herd. [Идеи молодых ученых—агропромышленному комплексу: биология, зоотехния, технология переработки сельскохозяйственной продукции]. 2021:43. [in Russ.].
4. Ekhorutov O.T., Medvedev G.F., A.I. Stukina. Causes, frequency of mastitis in cows and their milk productivity. [Животноводство и ветеринарная медицина]. 2022;1(44):7-11. [in Russ.].
5. Larionov G.A., Sergeeva M.A. Recommendations on the organization of hygiene of milking cows with the use of the drug Monclavit-1 on dairy farms of the Chuvash Republic. [Чебоксары: Чувашская государственная сельскохозяйственная академия]. 2015:7-11. [in Russ.].
6. Makushev A.E., Larionov G.A., Dmitrieva O.N. The effect of mastitis prevention on reducing microbiological contamination and increasing the economic efficiency of cow milk production. [Аграрный вестник Урала.]. 2016;9(151):26-31. [in Russ.].
7. Fedoseeva N.A., Sanova Z.S., Ananyeva E.V. Some recommendations for milking cows on robotic milking machines. [Инновации и инвестиции]. 2016;12:192-194. [in Russ.].
8. Ushakova Z.S., Kocharyan V.D, Ushakova M.A., Filatova A.V. Determination of the relationship between the occurrence of mastitis in cows with different amounts of lactation. [Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование]. 2022; (65):331-341. [in Russ.].
9. Chuzhebaeva G.D., Nametov A.M., Beishova I.S., Nurgaliev B.E., Ulyanov V.A., Ulyanova T.V., Aliyeva G.K. Species composition of pathogens and assessment of production losses in subclinical mastitis of cows in the farms of Kostanay region (Kazakhstan). [Вестник Красноярского государственного аграрного университета]. 2021;11(176):116-122. [in Russ.].
10. Kryukov N. I. From the prevention of breast diseases in cows to the well-being of herd reproduction. [Эффективное животноводство]. 2016;2:22-24. [in Russ.].
11. Kuznetsov A.F., Alemykin I.D., Andreev G.M. et al. Cattle. Maintenance, feeding, diseases, their diagnosis and treatment: textbook. Under the general editorship of Kuznetsov A.F. St. Petersburg: [Лань], 2007:624. [in Russ.].
12. Niederkvell V.A. Epizootological features of cow mastitis in farms of the Omsk region. [Ветеринарная медицина. Современные проблемы и перспективы]. 2010:307. [in Russ.].
13. Skripkin V.S., Belugin N.V., Pisarenko N.A., Medvedeva E.P. Subclinical mastitis in cows (diagnosis, treatment, prevention). [Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии]. 2019;1:82-84. [in Russ.].
14. Kurak A. S. Organization of labor of operators during machine milking of cows. [Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства]. 2012;15(1):308-314. [in Russ.].
15. Kurak A. S., Muzyka A.A., Sheygratsova L.N., Yakovchik N.S., Sodomov N.A. Improving the usefulness of the realization of the milk-giving reflex in cows at various stages of lactation. [Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства]. 2020;23(2):108-115. [in Russ.].
16. Kurak A. S., Kazheko O.A., Baranovsky M.V., Sheygratsova L.N., Yakovchik N.S. To the problem of udder quality and compliance with the rules of machine milking of cows. [Современные технологии сельскохозяйственного производства]. 2017:202-204. [in Russ.].
17. Kurak A.S., Baranovsky M.V., Kurak O.P. Organizational and technological aspects of machine milking of cows in milking parlors. [Материалы XVI Международного симпозиума по машинному доению сельскохозяйственных животных]. 2012:222-229. [in Russ.].
18. State standard 26809.1-2014 Milk and dairy products. Acceptance rules, sampling methods and sample preparation for analysis.

Part 1. Milk, dairy, dairy components and milk-containing products (as amended). Moscow. [Стандартинформ]. 2019:10. [in Russ.].

19. State standard R 52054-2003 Natural cow's milk – raw materials. Technical conditions. Moscow. [Стандартинформ]. 2008:30. [in Russ.].

20. Kurak A. S. Ways to reduce bacterial contamination of milk. [Животноводство России]. 2014;1:43. [in Russ.].

21. Shaev R. K., Yusupov S.R., Shaev I.R.

The quality of the milk obtained by the work of a veterinarian. [Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана.]. 2013;4(216):378-382. [in Russ.].

22. Patent RU 186659 U1. Russian Federation, IPC A01J5/007. Milking timer: No. 2017143644: application 13.12.2017: publ. 28.01.2019. K.A. Panasyuk. 6p. [in Russ.].

23. Marusich A.G. Dairy cattle breeding. Course of lectures: educational and methodical manual. [Горки: БГСХА]. 2021:338. [in Russ.].