

Байсеитов Саят Тулебаевич, аспирант, Омский ГАУ, sayat_bayseitov@mail.ru; **Новикова Наталья Николаевна**, канд. вет. наук, Омский АНЦ, novnik00@mail.ru; **Власенко Василий Сергеевич**, д-р биол. наук, доц., Омский АНЦ, vvs-76@list.ru; **Красиков Александр Пантелеевич**, д-р вет. наук, проф., Омский ГАУ.

Baiseitov Sayat Tulebaevich, Postgraduate, Omsk SAU, sayat_bayseitov@mail.ru; **Novikova Natalia Nikolaevna**, Cand. Vet. Sci., Omsk ASC, novnik00@mail.ru; **Vlasenko Vasily Sergeevich**, Doc. Biol. Sci., Ass. Prof., Omsk ASC, vvs-76@list.ru; **Krasikov Alexander Panteleyevich**, Doc. Vet. Sci., Prof., Omsk SAU.

УДК 619:616:577:636.2

М.В. ЗАБОЛОТНЫХ¹, Е.Н. ИЛЬ², Д.Е. ИЛЬ²

¹Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, Омск, Российская Федерация

²Северо-Казахстанский государственный университет им. М. Козыбаева, Петропавловск, Республика Казахстан

ВЛИЯНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «ФЕЛУЦЕН» НА МЕТАБОЛИЗМ И ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНУЮ ОЦЕНКУ МОЛОКА ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ

В настоящее время из-за интенсивного внедрения инновационных технологий в животноводство и увеличения производства молока наблюдается чрезмерная функциональная нагрузка на все органы и системы организма животного, следствием этого являются глубокие метаболические нарушения в организме, в результате которых происходит преждевременная выбраковка животных с относительно высокими показателями продуктивности. Особое значение имеют нарушения обмена веществ, они рассматриваются не как заболевание конкретного органа, а как заболевание организма в целом. Своевременные и адекватные корректирующие действия помогут в достижении главной цели для сельскохозяйственного производителя – в получении больших объемов высококачественного молока от здоровых коров. Проведение ежемесячных анализов молока в централизованной организации и практическое использование результатов, достигнутых международными производителями молока при реализации стратегии по улучшению молочного стада, может привести к получению дополнительной тонны молока в год от одной коровы. Иными словами, это может быть достижимо при минимизации случаев клинического и субклинического кетоза благодаря лучшему контролю здоровья стада и качества молока. Качество молока и продуктов, изготовленных из него, напрямую зависит от здоровья животного и хода обменных процессов в его организме. Стрессы, нарушение режимов кормления, содержания, доения коров приводят к нарушению обмена веществ, а также к снижению качества молока и значительному экономическому ущербу. Метаболические процессы напрямую связаны с молочной продуктивностью, с показателями продуктивности. С увеличением производства молока риск метаболических нарушений увеличивается. Высокие надои указывают на то, что кормление должно основываться на точном расчете рациона, безупречном управлении кормом, а также на мониторинге и анализе наиболее важных данных о продуктивности. Целью исследований явилось изучение влияния кормовой добавки «Фелуцен» при коррекции метаболических нарушений и определении ветеринарно-санитарной оценки молока у высокопродуктивных коров. Исследования проводились на высокопродуктивных коровах симментальской породы с введением опытной группе в комбикорм кормовой добавки в дозировке 350 грамм на голову в сутки. Весь материал получен с помощью лабораторных, биохимических и статистических методов. После введения в рацион питания животных кормовой добавки повысилась продуктивность коров, наблюдается улучшение ветеринарно-санитарной оценки молока, показатели крови приблизились к норме и увеличились сроки эксплуатации животных. Комплексная кормовая добавка «Фелуцен» оказывает регулирующее действие на усвоение кальция и каротина, способствует нормализации функций печени за счет снижения активности

ацетоуксусной кислоты с ацетоном и метоксибутанольной кислоты сыворотки крови. Все данные прошли статистическую обработку и представлены в виде среднего (M), ошибки среднего (m), расчет которых проводился по общепринятым формулам.

Ключевые слова: высокопродуктивные коровы, метаболизм, выбраковка, общий белок, сухостойный период, глюкоза, липиды, гликолиз, холестерол.

Введение

На сегодняшний день развитие отрасли животноводства – интенсивный процесс с внедрением высоких инновационных технологий. Для нормального функционирования организма животных необходимо вводить эффективные кормовые добавки, которые влияют не только на надой молока, но и на полезные свойства продукта. Необходимо вводить добавки в основной рацион питания для нормализованного кормления, поскольку очень важно, чтобы в рационе животных содержались витаминные комплексы, заменимые и незаменимые аминокислоты, такие как лизин, метионин и треонин, различные добавки, которые нормализуют микрофлору в организме и регулируют обмен веществ. Если коровы не получают белок, то надой молока снижается, процент молочного жира уменьшается, а также происходит ухудшение технологических свойств молока [1].

Данная работа актуальна, так как изучение механизмов развития метаболических нарушений у высокопродуктивных коров позволяет увеличить срок их хозяйственного использования, повысить продуктивность и получать высококачественные продукты.

Качество молока и продуктов из него напрямую зависит от здоровья животного и хода обменных процессов в его организме.

Для коррекции метаболических нарушений у высокопродуктивных коров использовали комплексную кормовую добавку «Фелуцен», которая предназначена для повышения метаболической энергии и усвояемости корма при обогащении рациона простыми сахарами. Это в конечном счете помогает предотвратить нарушения обмена веществ у коров [2].

Эффективность оценивали по показателям биохимического исследования сыворотки крови и ветеринарно-санитарной оценки молока через 30 дней после введения кормовой добавки в рацион питания животных.

Кормовая добавка содержит: легкоферментируемые углеводы (сахара), соль (хлорид натрия) высокой очистки, пропандиол-1,2, лимонную кислоту, макроэлементы: кальций, фосфор, магний, серу; микроэлементы: медь, цинк, марганец, кобальт, йод, селен и витамины: А, D₃, Е, В₅.

Была составлена технологическая схема профилактики метаболических нарушений у крупного рогатого скота при применении кормовой добавки «Фелуцен» (табл. 1).

Таблица 1

Технологическая схема профилактики метаболических нарушений у крупного рогатого скота при применении кормовой добавки «Фелуцен»

Показания к применению	Профилактика клинических проявлений метаболических нарушений (снижение аппетита и моторики преджелудков, потеря упитанности)
Физиологическая группа	Полновозрастные коровы в период раздоя
Метод применения	Групповой – внесение в кормосмесь
Дозировка	Профилактическая – 350 грамм
Кратность применения	2 раза в сутки
Длительность	30 дней
Способ введения	Внутрь

Метаболические процессы в организме животного могут быть легко нарушены под влиянием нерационального кормления и неправильного ухода. Нарушение обмена веществ возможно при заболевании отдельных органов, активно участвующих в обмене веществ, а также при нарушении регуляторных функций нейроэндокринной системы, которое чаще наблюдается у высокопродуктивных коров [3; 4].

Более частое поражение высокопродуктивных коров по сравнению с коровами с низкой продуктивностью объясняется тем, что во время высокой лактации все системы организма находятся в состоянии максимального напряжения и, следовательно, животные более восприимчивы к различным неблагоприятным факторам и заболеваниям. У высокопродуктивных коров повышенная потребность в питательных веществах, так как с молоком выводится большое количество белков, жиров и минералов. Высокая молочная продуктивность вызывает большую напряженность обменных процессов в организме и предъявляет высокие требования к качеству кормов, организации полноценного кормления, содержанию и ранней диагностике нарушений обмена веществ [5].

Работа посвящена актуальным вопросам контроля качества и безопасности продуктов животноводства. Внимание уделено ветеринарно-санитарным требованиям и ветеринарно-санитарной экспертизе молока, полученного от высокопродуктивных коров.

Материалы и методы

Исследования были проведены на территории Республики Казахстан в одном из ведущих хозяйств Северо-Казахстанской области на высокопродуктивных коровах симментальской породы с 2018 по 2019 г. Экспериментальные и клинические испытания проводились по традиционной методике планирования опытов при формировании подопытных и контрольных групп животных из числа здоровых животных, а также животных с нарушением процессов обмена веществ [6].

Для проведения исследований по принципу пар аналогов были отобраны высокопродуктивные животные симментальской породы с учетом физиологического состояния. Средний возраст коров составил 5–6 лет, средняя живая масса 600–650 кг и средний годовой удой 6–7 тысяч килограмм молока. Условия содержания, кормления и ухода, в которых находились животные, были одинаковыми.

Исследования крови проводили до и после применения кормовой добавки. Определяли: общую концентрацию кетоновых тел (ОКТ) и их фракции, β -оксимасляную кислоту (ВН) и ацетон с ацетоуксусной кислотой, общий белок биуретовым методом, резервную щелочность крови диффузионным методом с помощью сдвоенных колб по И.П. Кондрахину, белковые фракции (альбумины, α -, β -, γ -глобулины) нефелометрическим методом, холестерин, триглицериды биохимическим анализатором «STAT FA 1904+R» с использованием оригинальных лабораторных наборов и программ «STAT FA», фосфолипиды – методом Фолча, общий кальций и неорганический фосфор методом ФЭКа [7].

Пробы молока отбирали спустя 30 дней. Пробы свежего молока отбирали у исследуемых животных утром перед кормлением. Качество молока было определено на основании органолептических, физико-химических исследований. Исследовали на кислотность, жир, белок, плотность, СОМО, проводили анализ на антибиотики.

Кормовую добавку вводили в дозировке 350 грамм на голову в сутки опытной группе (месяц после отела) в течение 30 дней во время кормления. Коровам контрольной группы кормовую добавку в рацион не вводили.

Эффективность оценивали по показателям биохимического исследования сыворотки крови – через 30 дней после начала применения препарата [8].

Все данные прошли статистическую обработку и представлены в виде среднего (М), ошибки среднего (m), расчет которых проводился по общепринятым формулам. Выводы о статистической значимости полученных различий и эффективности применения кормовой добавки «Фелуцен» были сделаны на основании оценки значимости различий средних величин (t-критерий Стьюдента).

Результаты исследований

Первым этапом исследований явился анализ влияния кормовой добавки «Фелуцен» на биохимические показатели сыворотки крови.

Было выявлено изменение биохимических показателей крови у здоровых и больных животных, а также определена динамика изменения показателей до и после применения комплексной кормовой добавки.

Сохранение постоянства внутренней среды организма является одним из важнейших условий нормального обмена веществ. Показатель, характеризующий постоянство внутренней среды, – кислотно-щелочной баланс. В ходе испытаний определен щелочной резерв в сыворотке крови, чтобы выявить, какие изменения происходят в кислотно-щелочном балансе организма коров [9].

Согласно биохимическим исследованиям сыворотки крови резервная щелочность увеличилась в экспериментальной группе после применения кормовой добавки на 1,88 ммоль/л.

Показателями, которые характеризуют уровень минерального обмена, являются общий кальций и неорганический фосфор сыворотки крови [10]. Уровень неорганического фосфора в контрольной группе коров находился в пределах физиологической нормы, но его изменение можно наблюдать на протяжении всего периода исследований в обеих группах. Концентрация неорганического фосфора в опытной группе была ниже, чем в контрольной группе, до использования кормовой добавки на 0,7 ммоль/л, но после проведения эксперимента этот показатель в крови увеличился и был в пределах нормы.

К концу эксперимента наблюдалось увеличение количества кальция на 0,38 ммоль/л, в то время как содержание фосфора оставалось в пределах нормы и составляло $1,48 \pm 0,30$ ммоль/л.

Уровень метаболизма у высокопродуктивных животных характеризуется количеством белка в крови. С учетом одной из ключевых ролей печени в патогенезе кетоза коров и, как следствие этого, изменения белково-образовательной функции были изучены некоторые показатели белкового обмена.

По полученным результатам видно, что концентрация общего белка значительно увеличилась (на 1,2%) после применения кормовой добавки «Фелуцен» в опытной группе и достигла $84,6 \pm 0,29$ г/л, что на 8,3 г/л больше, чем в контрольной группе, уровень α -глобулинов вырос у коров опытной группы на 10,5%. Кроме того, содержание β -глобулинов в группах оставалось в пределах нормы, а концентрация γ -глобулинов повысилась на 7,3% в экспериментальной группе. Количество альбумина после введения кормовой добавки в рацион увеличилось на 0,5 г/л, на основе этого в организме активизируются процессы синтеза и обновления белка.

При оценке ацетоуксусной кислоты с ацетоном (АсАс) было обнаружено, что ее содержание в сыворотке крови животных, получавших кормовую добавку «Фелуцен», снизилось на 0,52 ммоль/л. На протяжении всего исследования показатель бета-оксимасляной кислоты до применения комплексной кормовой добавки превышал норму. После введения в рацион питания коров кормовой добавки наблюдается снижение уровня бетаоксимасляной кислоты (ВН) на 0,64 ммоль/л. Содержание холестерина в

опытной группе увеличилось на 21,2%, а концентрация мочевины, в свою очередь, снизилась на 17,8%. В контрольной группе уровень холестерина был в пределах нормы и составил $2,4 \pm 0,27$ ммоль/л, что на 1,8 меньше, чем в экспериментальной группе (табл. 2).

Таблица 2

Влияние кормовой добавки «Фелуцен» на биохимические показатели сыворотки крови коров после отела (ммоль/л, $M \pm m$, $n = 10$)

Показатель	Группы			Норма
	Контрольная (без применения «Фелуцена»), n = 10	Опытная, n = 10		
		До применения «Фелуцена»	После приме- нения «Фелуцена»	
Щелочной резерв	18,79 ± 0,18	16,1 ± 0,36	17,98 ± 0,30	–
Кальций	2,27 ± 0,36	2,12 ± 0,15	2,50 ± 0,14	2,5–3,2
Фосфор	1,46 ± 0,7	1,40 ± 0,31	1,48 ± 0,30	1,5–1,9
Общий белок	76,3 ± 0,33	83,8 ± 0,31	84,6 ± 0,29	72–86
Альбумины	42,83 ± 1,9	42,7 ± 2,52	43,2 ± 2,43	38–50
α-глобулины, %	11,76 ± 0,36	10,52 ± 0,8	11,63 ± 0,5	12–20
β-глобулины, %	14,23 ± 0,9	13,66 ± 1,24	13,99 ± 1,02	10–16
γ-глобулины, %	36,55 ± 2,7	34,01 ± 2,1	36,5 ± 1,9	25–40
Ацетоуксусная кислота с ацетоном (AcAc)	0,19 ± 0,69	1,00 ± 0,26	0,42 ± 0,21	–
Бетаоксимасляная кисло- та (ВН)	0,60 ± 0,54	1,5 ± 0,87	0,86 ± 0,82	–
Холестерин	2,4 ± 0,27	3,31 ± 0,56	4,2 ± 0,53	2,3–6,6
Триглицериды	0,23 ± 0,02	0,25 ± 0,07	0,28 ± 0,05	0,01–0,3
Мочевина	4,1 ± 0,33	8,95 ± 0,30	7,6 ± 0,28	3,3–6,7

После введения кормовой добавки «Фелуцен» показатели крови приблизились к норме, на основании этого можно сделать вывод, что у коров отмечается интенсификация метаболических процессов в период раздоя, это, в свою очередь, приводит к повышенной функциональной нагрузке на сердце, печень и почки. Из анализа полученных данных очевидно, что использование «Фелуцена» способствовало меньшей степени активации нарушений обмена веществ.

Второй этап исследований – оценка влияния кормовой добавки на качество получаемого молока.

Химический состав молока оказывает наибольшее влияние на технологические свойства, выход, качество и пищевую ценность молочных продуктов. Основное влияние оказывают содержание, химический состав, структура, свойства жира и белка [11].

Высокое содержание жира с низкой концентрацией белка в молоке в первые недели лактации указывает на интенсивную мобилизацию жиров из депо организма на фоне недостатка энергии, это является одним из первых симптомов кетоза, а также перекормливания животных в сухостойный период.

Надой молока у таких коров резко возрастает к 6–7-й неделе лактации. На основании результатов органолептического и физико-химического анализа молока можно сделать вывод, что жирность молока у животных до и после применения кормовой добавки «Фелуцен» изменилась незначительно. Наблюдается разница в содержании жира, которая составляла 0,3%. Результат исследования белка показал, что содержание до применения кормовой добавки было низким и составило $2,4 \pm 0,3\%$, но после применения препарата белок увеличился в 1,5 раза, следовательно, кормовая добавка «Фелуцен» существенно повлияла на содержание белка в молоке (табл. 3).

Таблица 3

Влияние кормовой добавки «Фелуцен» на физико-химический состав молока

Показатель	Норма	Контрольная группа	Опытная группа	
			До применения кормовой добавки	После применения кормовой добавки
Жир, %	3,5–3,8	4,1 ± 0,7	3,9 ± 0,5	4,2 ± 0,3
Белок, %	3,0–3,3	3,8 ± 0,5	2,4 ± 0,3	3,6 ± 0,2
Казеин, %	2,6–2,7	2,57 ± 0,5	2,0 ± 0,7	2,50 ± 0,6
Лактоза, %	4,7–4,9	4,76 ± 0,02	4,60 ± 0,04	4,65 ± 0,05
Сухое вещество, %	12,5–16,6	13,09 ± 0,7	11,6 ± 0,8	13,25 ± 0,6
СОМО, %	7,5–8,2	8,99 ± 0,5	7,7 ± 0,5	8,0 ± 0,4
Кислотность, °Т	16–18	17,3 ± 0,8	18,7 ± 0,4	18,0 ± 0,6
Плотность, кг/м ³	1027–1033	1027,9 ± 0,09	1026,9 ± 0,06	1027,1 ± 0,03
pH	–	6,68 ± 0,2	6,64 ± 0,4	6,65 ± 0,2

Применение комплексной кормовой добавки повлияло на показатель белка в молоке. Произошло увеличение белка, это привело к увеличению других показателей качества молока в экспериментальной группе. Количество сухого обезжиренного молока увеличилось на 0,3%, что дает основания для вывода: чем выше белок, тем выше уровень сухого обезжиренного молока. Также наблюдалось увеличение казеина на 0,5%, количества сухого вещества (13,25 ± 0,6%).

Основным углеводом в молоке является лактоза. Этот дисахарид имеет слабый сладкий вкус. Лактоза играет важную роль и встречается только в молоке. Это основной источник энергии для молочнокислых бактерий, которые сбраживают его до глюкозы и галактозы, а затем до молочной кислоты [12]. Концентрация лактозы в молоке остается относительно постоянной после использования кормовой добавки «Фелуцен» и составляет 4,65 ± 0,05%, что в пределах нормы.

Кислотность молока обусловлена наличием белков, фосфатных солей, молочной и лимонной кислот. Это наиболее важный показатель свежести молока, отражающий концентрацию компонентов молока с кислотным характером. Исходя из результатов, полученных при анализе титруемой кислотности, можно сделать вывод: молоко, отобранное до использования и после применения добавки, несколько отличалось [13; 14].

Произошло незначительное снижение кислотности молока (18,0 ± 0,6°Т). Можно отметить, что кормовая добавка повлияла на кислотность, которая приблизилась к норме.

Одним из показателей натуральности молока является плотность. Анализ полученных данных показал, что плотность молока увеличилась на 0,2.

Заключение

Применение комплексной кормовой добавки «Фелуцен» для коррекции метаболических нарушений у высокопродуктивных коров при соблюдении технологической схемы в рекомендуемой дозе повышает молочную продуктивность коров и улучшает качество молока, а также нормализует биохимический статус организма в целом. Происходит нормализация функции печени и улучшение метаболических процессов.

Необходимо применять сбалансированные рационы по всем макро- и микроэлементам. Целесообразно организовать постоянный контроль качества кормов, рациональное использование минеральных, витаминных и других добавок, обеспечивающих получение наибольшего количества безопасной животноводческой продукции при минимальных затратах материальных и трудовых ресурсов. Также важно предотвратить дефицит энергии и белка у животных во время фазы интенсивной лактации и перекормливания на стадии сухостойного периода. В структуре рациона концентрированные корма не должны превышать 40%.

В результате применения кормовой добавки «Фелуцен» средний удой у опытной группы увеличился на 2,2 кг. Произошло увеличение казеина на 0,5%, количества сухого вещества ($13,25 \pm 0,6\%$). Незначительно снизилась кислотность молока и составила $18,0 \pm 0,6^\circ\text{T}$, а плотность молока повысилась на $0,2^\circ\text{T}$.

Итоги исследования показали, что после введения в рацион питания животных кормовой добавки повысилась продуктивность коров, наблюдаются улучшения ветеринарно-санитарной оценки молока, показатели крови приблизились к норме, повысились сроки эксплуатации животных.

Комплексная кормовая добавка «Фелуцен» оказывает регулирующее действие на усвоение кальция и каротина в рационе, способствует нормализации функций печени за счет снижения активности ацетоуксусной кислоты с ацетоном и метоксибутанольной кислоты сыворотки крови.

Своевременные и адекватные корректирующие мероприятия помогут в достижении главной цели для сельскохозяйственного производителя – получения больших объемов высококачественного молока от здоровых коров.

M.V. Zabolotnykh¹, E.N. Il'ina², D.E. Il'ina²

¹*Omsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin, Omsk, Russian Federation*

²*North-Kazakhstan State University named after M. Kozybaev, Petropavlovsk, Republic Kazakhstan*

Influence of the feed additive Felucene on metabolism and veterinary-sanitary assessment of milk of high-productive cows

Currently, due to the intensive introduction of innovative technologies in animal husbandry and an increase in milk production, an excessive functional load is observed on all organs and systems of the animal body, which is a consequence of deep metabolic disturbances in the body, resulting in premature rejection of animals with relatively high productivity indicators. Of particular importance are metabolic disorders, which are considered not as a disease of a particular organ, but as a disease of the whole organism. Timely and adequate corrective actions can help achieve the main goal of the agricultural producer, which is to obtain large volumes of high-quality milk from healthy cows. The execution of monthly analyses of milk in a centralized organization and practical use of the results achieved by international milk producers in implementing the strategy for the improvement of dairy herd can lead to additional tons of milk per year from one cow. In other words, this can be achieved while minimizing cases of clinical and subclinical ketosis due to a better control of herd health and milk quality. The quality of milk and products made from it directly depends on animal health and on the progress of metabolic processes in its body. Stress, disturbances in the feeding, keeping and milking regimes of cows lead to metabolic disorders, as well as to a decrease in milk quality and to significant economic damage. Metabolic processes are directly related to milk productivity, as well as productivity indicators. With increased milk production, the risk of metabolic disturbances also increases. High milk yield shows that feeding should be based on accurate diet calculation, perfect feed management, as well as monitoring and analysis of the most important productivity data. The aim of the research was to study the effect of the Felucene feed additive in the correction of metabolic disorders and the determination of the veterinary-sanitary assessment of milk in highly-productive cows. The studies were conducted on highly-productive cows of Simmental breed with the introduction of the feed additive in the complex fodder at a dosage of 350 grams per head per day in the experimental group. All material was obtained using laboratory, biochemical and statistical methods. After the introduction of the feed additive into the animal diet, the productivity of the cows increased, an improvement was observed in the veterinary-sanitary assessment of milk, blood indexes approached the norm and the working lifespan of the animals increased. The complex feed additive Felucene has a regulatory effect on the absorption of calcium and carotene, contributes to the normalization of liver function by reducing the activity of acetoacetic acid with acetone and methoxybutanolic acid in blood serum. All data were statistically processed and presented in the forms of mean (M) and mean errors (m), the calculation of which was carried out according to generally accepted formulae.

Keywords: highly-productive cows, metabolism, culling, total proteins, dry period, glucose, lipids, glycolysis, cholesterol.

Список литературы

1. Иль Е.Н. Выявление нарушений обмена веществ у высокопродуктивных коров / Е.Н. Иль, М.В. Заболотных // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 2. – С. 83–89.
2. Иль Е.Н. Интенсивность обменных процессов в организме высокопродуктивных коров / Е.Н. Иль, М.В. Заболотных // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. – 2019. – № 2(51). – С. 75–82.
3. Кравайнис Ю.Я. Ранняя диагностика нарушений обмена веществ у коров и профилактика / Ю.Я. Кравайнис, А.В. Коновалов // Аграрный научный журнал. – Саратов. – 2016. – № 7. – С. 16–20.
4. Конвай В.Д. Механизмы развития метаболических нарушений у высокопродуктивных коров / В.Д. Конвай // Вестник Омского государственного аграрного университета. – 2013. – № 1(9). – С. 59–63.
5. Байтерьяков Д.Ш. Биохимический профиль крови у коров с нарушением обмена веществ / Д.Ш. Байтерьяков, О.А. Грачева, М.Г. Зухрабов // Ученые записки КГАВМ им. Н.Э. Баумана. – 2015. – № 222(2). – С. 21–24.
6. Антонов Б.И. Лабораторные исследования в ветеринарии: биохимические и микологические : справочник / Б.И. Антонов, Т.И. Яковлева, В.И. Дерябина. – М. : Агропромиздат, 2014. – 287 с.
7. Богомолова Е.С. Анатомия и физиология животных : учебник / Е.С. Богомолова, М.Я. Брын. – СПб. : Лань, 2015. – 368 с.
8. Быкова О.А. Рубцовое пищеварение сухостойных коров при включении в рацион сапропеля и сапроверма «Энергия Еткуля» / О.А. Быкова // Кормление сельскохозяйственных животных. – 2015. – № 4. – С. 66–70.
9. Грачев В.С. Биохимический и морфологический состав крови молочных коров в зависимости от их продуктивности / В.С. Грачев, А.Н. Папшев // Вестник студенческого научного общества. – СПб., 2013. – С. 254–257.
10. Andrews T. Ketosis and fatty liver in cattle / T. Andrews // In Practice. – 2016. – Vol. 20. – № 9. – P. 509–513.
11. Hachenberg S. Evaluation of classification modespotentially suitable to identify metabolic stress in healthy dairy cows during the periparturient period / S. Hachenberg, C. Weinkauf // J. Animal Science. – 2017. – P. 85–88.
12. Самбуров Н.В. Оценка состояния метаболизма у высокопродуктивных коров / Н.В. Самбуров // Вестник Курской ГСХА. – 2015. – № 2. – С. 46–47.
13. Прохоренко П.Н. Кормление – главное в повышении интенсификации использования генетического потенциала животных / П.Н. Прохоренко // Зоотехния. – 2015. – № 3. – С. 3–5.

References

1. Il E.N. Vyyavlenie narushenij obmena veshchestv u vysokoproduktivnyh korov / E.N. Il, M.V. Zabolotnyh // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skhozayajstvennoj akademii. – 2019. – № 2. – P. 83–89.
2. Il E.N. Intensivnost' obmennyyh processov v organizme vysokoproduktivnyh korov / E.N. Il, M.V. Zabolotnyh // Vestnik Novosibirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2019. – № 2(51). – S. 75–82.
3. Kravajnis Yu.Ya. Rannyya diagnostika narushenij obmena veshchestv u korov i profilaktika / Yu.Ya. Kravajnis, A.V. Konovalov // Agrarnyj nauchnyj zhurnal. – Saratov. – 2016. – № 7. – P. 16–20.
4. Konvaj V.D. Mekhanizmy razvitiya metaboličeskikh narushenij u vysokoproduktivnyh korov / V.D. Konvaj // Vestnik Omskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2013. – № 1(9). – P. 59–63.
5. Bajteryakov D.Sh. Biohimicheskiy profil' krovi u korov s narusheniem obmena veshchestv / D.Sh. Bajteryakov, O.A. Gracheva, M.G. Zuhrafov // Uchenye zapiski KGAVM im. N.E. Bauman. – 2015. – № 222(2). – P. 21–24.
6. Antonov B.I. Laboratornye issledovaniya v veterinarii: biohimicheskie i mikologicheskie : spravochnik / B.I. Antonov, T.I. Yakovleva, V.I. Deryabina. – M. : Agropromizdat, 2014. – 287 p.
7. Bogomolova E.S. Anatomiya i fiziologiya zhivotnyh : uchebnik / E.S. Bogomolova, M.Ya. Bryn'. – SPb. : Lan', 2015. – 368 p.
8. Bykova O.A. Rubcovoe pishchevarenie suhostojnyh korov pri vkluchenii v racion sapropelya i saproverma "Energiya Etkulya" / O.A. Bykova // Kormlenie s.-h. zhivotnyh. – 2015. – № 4. – P. 66–70.
9. Grachev V.S. Biohimicheskiy i morfologicheskiy sostav krovi molochnyh korov v zavisimosti ot ih produktivnosti / V.S. Grachev, A.N. Papshev // Vestnik studencheskogo nauchnogo obshchestva. – SPb., 2013. – P. 254–257.
10. Andrews T. Ketosis and fatty liver in cattle / T. Andrews // In Practice. – 2016. – Vol. 20. – № 9. – P. 509–513.
11. Hachenberg S. Evaluation of classification modespotentially suitable to identify metabolic stress in healthy dairy cows during the periparturient period / S. Hachenberg, C. Weinkauf // J. Animal Science. – 2017. – P. 85–88.
12. Samburov N.V. Ocenka sostoyaniya metabolizma u vysokoproduktivnyh korov / N.V. Samburov // Vestnik Kurskoj GSKHA. – 2015. – № 2. – P. 46–47.
13. Prohorenko P.N. Kormlenie – glavnoe v povyshenii intensifikacii ispol'zovaniya geneticheskogo potentsiala zhivotnyh / P.N. Prohorenko // Zootekhnika. – 2015. – № 3. – P. 3–5.

14. *Маршал В.Дж.* Клиническая биохимия : учеб. пособие / В.Дж. Маршал. – М. : Бином, 2015. – 408 с.

Заболотных Михаил Васильевич, д-р биол. наук, проф., Омский ГАУ, mv.zabolotnykh@omgau.org; **Иль Елена Николаевна**, магистр вет. наук, СКГУ им. М. Козыбаева, il_elena94@mail.ru; **Иль Дмитрий Евгеньевич**, магистр с.-х. наук, СКГУ им. М. Козыбаева, ildima_96@mail.ru.

14. *Marshall V.Dzh.* Klinicheskaya biohimiya : ucheb. posobie / V.Dzh. Marshal. – M. : Binom, 2015. – 408 p.

Zabolotnykh Mikhail Vasilevich, Doc. Biol. Sci., Prof., Omsk SAU, mv.zabolotnykh@omgau.org; **Il' Elena Nikolaevna**, Master of Vet. Sci., NKSU named after M. Kozybaev, il_elena94@mail.ru; **Il' Dmitry Evgenievich**, Master of Agr. Sci., NKSU named after M. Kozybaev, ildima_96@mail.ru.

УДК 619:616.6-07

А.С. ПРОЦКАЯ, В.П. ДОРОФЕЕВА

Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, Омск

ОСОБЕННОСТИ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ И РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ УРОЛИТИАЗА СОБАК

Цель работы: уточнить особенности ультразвуковых и рентгенологических признаков уролитиаза собак. Объектом исследования послужили 30 собак с диагнозом «уролитиаз» (в 45% случаев обнаружены кристаллы струвита, в 48% – кристаллы оксалата кальция и в 7% – кристаллы урата). Исследование проведено согласно принятым методикам в режиме реального времени на ультразвуковом диагностическом сканере ЭТС-Д-05 «РАСКАН» конвексным датчиком 5 и 7,5 МГц. Осуществляли рентгенологическое исследование с помощью стационарного ветеринарного комплекса прямой цифровой рентгенографии X-R Static Classic X-DR XL с программным обеспечением EXAMION X-R AQS-vet 3.0. Установлено: наиболее предрасположена к мочекаменной болезни порода йоркширский терьер (32%). В клинику с диагнозом уролитиаз в большинстве случаев поступали собаки в возрасте от 5 до 10 лет (65%). При определении их половой предрасположенности к мочекаменной болезни не выявлено значительной разницы между самками и самцами: с диагнозом уролитиаз зарегистрировано 55% кобелей и 45% сук. По результатам ультразвукового исследования мочевыделительной системы крупные конкременты зарегистрированы в 32% случаев, а в 68% случаев – гиперэхогенная взвесь в полости мочевого пузыря. При проведении рентгенологического исследования описаны плотность, форма и поверхность конкрементов.

Ключевые слова: уролитиаз, мочекаменная болезнь, ультразвуковое исследование, рентгенологическое исследование, собака.

Введение

Уролитиаз (Urolithiasis, мочекаменная болезнь) – системная, чаще хроническая болезнь, характеризующаяся образованием конкрементов в мочевых органах [1]. Патология проявляется дизурией, поллакиурией, коликой, кристаллурией, ишурией и периодической гематурией [2]. При полной обструкции уретры и невозможности оттока мочи может произойти перерастяжение стенок мочевого пузыря с дальнейшим его разрывом, перитонитом и даже летальным исходом [3].

У заболеваний мочевых органов мелких домашних животных – одно из ведущих мест среди болезней неинфекционной этиологии [4]. Наиболее тяжелая форма – мочекаменная болезнь [5]. Для ее ранней диагностики необходимо применение высокотехнологических методов [6]. К ним можно отнести ультразвуковое и рентгенологическое