

2004, с. 520. 3. *Лабораторные исследования в ветеринарии: Справочник / Под ред. Антонова Б.И. – М., Агропромиздат, 1991, с. 287.* 4. *Методические рекомендации по диагностике, терапии и профилактике нарушений обмена веществ у продуктивных животных. Воронеж, 2005, с. 44 – 73.*

УДК 619:616-08:612.015.31:636.2:577.118:544.002.532

## **ФАРМАКОКОРРЕКЦИЯ МИНЕРАЛЬНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА С ПРИМЕНЕНИЕМ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В МИЦЕЛЛЯРНОЙ ФОРМЕ**

**Шкуратова И.А., Соколова О.В., Ряпосова М.В., Бусыгина О.А.**  
ФГБНУ «Уральский научно-исследовательский ветеринарный институт»,  
г. Екатеринбург, Россия

Для нормального течения биохимических процессов организму необходимо поступление не только белков, жиров и углеводов, но и минеральных веществ, особенно важная роль в регуляции обменных процессов отводится микроэлементам [2,3,5,6,10].

Рационы, сбалансированные по содержанию минеральных веществ, могут значительно различаться по биологическому действию на организм животного [4]. Так, цинк стимулирует воспроизводительную функцию, костеобразование, гемопоэз, обмен нуклеиновых кислот, углеводов, белков, рост и развитие животного. Марганец участвует в эритропоэзе, образовании гемоглобина, стимулирует половую охоту у самок и сперматогенез у самцов. Кобальт влияет на кроветворные функции костного мозга, повышает уровень гемоглобина и число эритроцитов, улучшает пищеварение, повышает резистентность организма. Медь участвует в процессах кроветворения, остеогенеза, защитных функциях организма, а также является частью многих ферментов. Железо участвует в процессах кроветворения, входит в состав гемоглобина и повышает общую резистентность организма. Селен является незаменимым элементом в питании животных, участвует в липидном и жировом обмене, осуществляет регуляцию скорости окислительно-восстановительных реакций, а также способствует ингибированию процессов перекисного окисления липидов. Йод профилактирует эндемический зоб, осуществляет регуляцию гормонопоэза щитовидной железы и стимулирует половую охоту самок.

При отсутствии, недостатке или избытке минеральных веществ возникает резкое нарушение метаболизма, отмечается снижение воспроизводительной функции, вследствие чего могут возникнуть не только различные заболевания, но и гибель животного. Недостаток минеральных веществ принято компенсировать за счет введения в рацион животных премиксов, содержащих смеси минеральных солей в виде сульфатов, карбонатов, хлоридов. Однако, при введении в рацион микроэлементов неорганической формы необходимо учитывать ряд недостатков: во-первых, свободные ионы металлов, несущие электрический заряд, с трудом всасываются в организме. Во-вторых, в жесткой воде, при наличии карбонатов, образуются плохо растворимые соединения ионов металлов, не усвояемые организмом. Также все соли микроэлементов, рекомендуемые к применению, имеют свойство гидролизироваться с образованием практически нерастворимых гидроксидов, которые выводятся с экскрементами. В-третьих, ионы металлов из минеральных солей выступают катализаторами окисления витаминов, вводимых в премиксы, вследствие чего ценность премиксов снижается [7].

Не меньший интерес вызывают внутрикомплексные соединения, содержащие циклические группировки органических молекул, так называемые клешневидные или хелатные соединения микроэлементов, широко применяемые в кормлении высокопродуктивных животных в Европе и Северной Америке [10]. Структура таких внутрикомплексных соединений напоминает собой клешни, которыми лиганды

охватывают ионы металла [6,7]. В отличие от солей минеральных веществ хелатные соединения проявляют различные виды биологической активности и полностью усваиваются в желудочно-кишечном тракте животных. Однако, представленные на российском рынке премиксы, содержащие хелатные соединения и синтезирующиеся на основе химически чистых компонентов, имеют достаточно высокую стоимость, что делает использование таких комплексов в животноводстве экономически неоправданным [9].

Еще одной формой, способной доставить микроэлементы до органа-мишени, являются мицеллаты. Доказано, что при их применении повышается растворимость и биодоступность плохо растворимых лекарственных препаратов [11,12]. Каждая частица мицеллата ведёт себя как пульсар. Сначала она накапливает электроны из внешней среды, в результате чего образуются ион-радикальные формы кислорода с избыточными электронами. При достижении критического значения устойчивости фазы ассоциированной воды электроны сбрасываются и поступают в место максимального энергетического дефицита, где принимают участие в восстановлении нарушенных функций организма [1].

«Мицеллат углекислого кальция» – разработка отечественных ученых, позволяющая получить хорошо усвояемое соединение жизненно важных элементов с различной концентрацией. Карбонат кальция и магния в такой форме поступает в организм в наиболее эффективном виде, благодаря чему происходит стабилизация кислотно-щелочного баланса желудочно-кишечного тракта и организма в целом. Усвоение минералов в виде мицелл, в составе питьевой воды, происходит только на атомно-молекулярном уровне, что повышает эффективность применения, снижает расход препарата и исключает передозировку, а по содержанию кальция, способного усваиваться организмом, не имеет аналогов в мире [5].

Мицеллат углекислого кальция с напряженной кристаллической структурой обладает повышенной каталитической активностью [1]. Представляет собой сложную отрицательно заряженную суспензию, в состав которой входит карбонат кальция в мицеллярной форме, который практически полностью всасывается в желудочно-кишечном тракте, далее распределяется в системном кровотоке, слабо связываясь с белками крови, что обеспечивает увеличение концентрации кальция в свободном ионизованном состоянии, обуславливая тем самым высокую биодоступность кальция [5].

Для применения в животноводстве мицеллат углекислого кальция выпускается в виде препарата «Алексанат Зоо». Выявлено, что выпаивание животным мицеллата углекислого кальция оказывает влияние на сохранение здоровья животных и птицы [1].

Нами проведены серии опытов по изучению эффективности применения минеральных веществ в мицеллярной форме на взрослом поголовье крупного рогатого скота: быках производителей и полновозрастных коровах 4-5 лактации. Предварительно разводили концентрированную форму препарата «Алексанат Зоо» в соотношении 1:50 с водой и получали «маточный раствор». Быкам-производителям ежедневно в рацион вводили «маточный раствор» препарата в дозе 300 мл. Коровам вводили «маточный раствор» в дозе 130 мл на голову дополнительно к основному рациону в течение 60 дней после отела. При изучении биохимического профиля животных до и после применения препарата установлены изменения показателей преимущественно белкового и минерального обмена веществ, заключающиеся в повышении содержания общего белка и альбуминов, нормализации кальций-фосфорного соотношения, повышении содержания меди и цинка [3,9]. Установлено влияние минеральной добавки на показатели гормонов щитовидной железы и половых гормонов у быков, проявляющееся увеличением суммарного содержания СТЗ и СТ4 на 18,3%, уровня тестостерона на 23,5%. Количество качественных сперматозоидов в опытной группе увеличилось на 3,2%, количество биологического брака нативной спермы сократилось на 0,21%, [3]. В опытной группе коров отмечали эффективность добавки в отношении повышения молочной продуктивности. Среднесуточный удой в опытной группе составил в среднем  $23,37 \pm 0,62$  кг молока, с варьированием от  $21,96 \pm 0,75$  до  $24,53 \pm 0,7$  кг. В интактной группе коров среднесуточный удой был ниже на 7,5%, показатели варьировали от  $19,72 \pm 1,07$  до  $24,11 \pm 0,94$  кг, с увеличением удоев до

третьего месяца лактации и дальнейшим резким снижением.

Таким образом, применение микроэлементов в мицеллярной форме является перспективным методом, экологически безопасным и характеризуется высокой биологической доступностью и простотой в применении. Предварительные исследования, проведенные на взрослом поголовье крупного рогатого скота, свидетельствуют об эффективности препарата «Алексанат Зоо» для нормализации биохимического и гормонального профиля, повышения молочной продуктивности у коров, воспроизводительной способности и спермопродуктивности у быков-производителей.

**Литература.** 1. Биофизические аспекты биологической активности структурно-напряженного кальция углекислого в мицеллярной форме / В.И. Иванов, А.А. Стехин, Г.В. Яковлева, О.Н. Савостикова, А.В. Алексеева, И.П. Пьянзина // Гигиена и санитария, 2013. – №6. – С. 30-33. 2. Бояринцев Л. Опыт применения биологически активных препаратов в свиноводстве / Л. Бояринцев, М. Злобина, О. Калиногорская // Свиноводство, 2007. – № 5. – С.9-11. 3. Влияние минеральной добавки «Алексанат-Зоо» на биохимический профиль и репродуктивную функцию племенных быков / И.А. Шкуратова, М.В. Ряпосова, А.И. Белоусов, Л.В. Халтурина, О.А. Данилкина // Ежеквартальный информационно-аналитический журнал «Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии». – СПб., Издательство ФГБОУ ВПО «СПбГАВМ», 2014 г. – С. 193-196. 4. Многокомпонентные ферментные препараты в кормлении животных / Э. Удалова, Г. Бравова, М. Кирилов, В. Крохина, В. Виноградов, Н. Стрекозов, Л. Ахкозов, Н. Нестеров, Б. Кальницкий // Комбикорма, 2003. – №4. – С. 43-45. 5. Паймерова И.С. Применение комплекса биоэлементов в мицеллярной форме отдельно в сочетании с биокремнийорганической кормовой добавкой при выращивании поросят : дис. ... канд. биол. наук : 03.01.04 / Паймерова Инна Сергеевна. - п. Дубровицы, 2010. – 137 с. 6. Пчельников Д.В. Роль микроэлементов и их хелатных форм в нормализации обмена веществ / Д.В. Пчельников, М.Ю. Титова, О.П. Решетова / Мат. VI межд. науч.-практич. конф «Химия и химически технологии. Экология. География и геология. Сельское хозяйство, Ветеринарная наука // София, 2010. 7. Пчельников Д.В. Влияние хелатных соединений микроэлементов на морфологический состав лейкоцитов сельскохозяйственных животных / Д.В. Пчельников// Ветеринарная патология, 2005. – № 2 (13). – С. 47-48. 8. Ряпосова М.В. Эффективность применения препарата «Алексанат-Зоо» на быках-производителях / М.В. Ряпосова, О.А. Данилкина // Рациональное использование природных и биологических ресурсов в сельском хозяйстве: сборник материалов межд. науч.-практич. конф. (22-23 мая 2014 г.). – Екатеринбург: УрГАУ, 2014. – С. 155-158. 9. Селеонова М.И. Использование хелатов микроэлементов с аминокислотами в молочном скотоводстве / М.И. Селионова, Е. М. Головкина // Эффективні корми та годівля : Спеціалізований журнал з питань кормів та годівлі тварин, 2012. – № 4. – С. 35-37. 10. Харламов И.С. Сравнение эффективности хелатных форм и неорганических солей микроэлементов в кормлении высокопродуктивных новотельных коров [Электронный ресурс] : учеб. электронное текстовое изд. / И.С. Харламов, Н.А.Чепелев Режим доступа: <http://tk46.ru/stati/32-sravnenie-efektivnosti-khelatnykh-form-i-neorganicheskikh-solej-mikroelementov-v-kormlenii-vysokoproduktivnykh-novotelnykh-korov.html> (26.02.2015). 11. Dressman B J. In vitro-in vivo correlations for lipophilic, poorly water-soluble drugs / B J. Dressman, C.I. Reppas // Eur. J. Pharm. Sci, 2000. - Nol 1. - p. 73-80. 12. Lobenberg R., Modern bioavailability, bioequivalence and biopharmaceutics classification system; new scientific approaches to international regulatory standards / G. Amidon, R. Lobenberg // Eur. J. Pharm. Biopharm, 2000. – p. 50.