

**Olga A. Gracheva,**  
*MD (Veterinary), associate professor;*

**Mirzabek G. Zukhrabov,**  
*MD (Doctor in Veterinary), professor;*

**Dina M. Mukhutdinova,**  
*MD (Veterinary), senioris lecturer;*

**Damir R. Amirov,**  
*MD (Veterinary), associate professor;*

**Zul'fiat M. Zukhrabova,**  
*MD (Veterinary), assistant;*  
*Kazan State Academy of Veterinary Medicine*

## The Results of the Application of Natural Enterosorbent of Cows with Ketosis

**Key words:** *clinical and biochemical research, metabolism, ketosis*

**Annotation:** *Shows rezultatai positive influence of zeolites on some haematological and blood biochemical parameters in cows with subclinical form of ketosis*

В последние годы отмечается устойчивая тенденция к росту заболеваемости коров кетозом. Как показали проведенные нами исследования и по литературным данным, клиническая форма кетоза регистрируется у 5-7% новотельных коров, а субклиническая форма - у 40-45%. Данная патология причиняет значительный экономический ущерб животноводческим хозяйствам, который характеризуется сокращением сроков использования высокопродуктивных животных, снижением продуктивности до 30-50%, потерей живой массы, вынужденной выбраковкой животных на почве различных форм бесплодия и негативным влиянием на потомство (1).

Цель данного опыта - изучение влияния цеолитов Майнского месторождения Ульяновской области (Майнит) на белковый, углеводно-жировой и витаминный обмен больных кетозом коров, определение возможности применения их для профилактики данного заболевания.

На основании анализа результатов сформировали две группы коров с признаками кетоза по 20 животных в каждой. Клиническими исследованиями у отдельных животных отмечали снижение аппетита, учащение дыхания и тахикардию. При исследовании пищеварительной системы отмечали редкую и вялую жвачку, гипотонию преджелудков (у 20% животных). При исследовании печени у отдельных животных наблюдалась болезненность при перкуссии и увеличение границ печени (10%). При

исследовании опорно-двигательного аппарата наблюдались признаки вторичной остеодистрофии (остеолизис последних хвостовых позвонков и последнего ребра; деформация суставов, шаткость зубов).

При лабораторном исследовании мочи во всех пробах обнаружены кетоновые тела, в 50 % проб - желчные пигменты, рН мочи смещено в кислую сторону. Качественная проба (Лестраде) показала наличие кетоновых тел (++,+++), и в 10% отобранных проб молока и повышение кислотности молока (20-21 °С).

При гематологическом исследовании крови больных кетозом коров было обнаружено снижение количества форменных элементов: эритроцитов ( $4,38-4,65 \times 10^{12}/л$ ); лейкоцитов ( $5,64-6,02 \times 10^9/л$ ) и гемоглобина (83,6-86,2 г/л). При биохимическом исследовании крови установлено нарушение белкового, углеводно-жирового и витаминного обменов, при этом в крови отмечалась гипогликемия, кетонемия, снижение уровня общего белка, понижение резервной щелочности, уровня лимонной кислоты, каротина, витамина А и Е.

Клиническими исследованиями, проведенными на 60 -й день эксперимента установлено, что частота сердечных сокращений и дыхательных движений нормализуется у животных опытной группы и к концу опыта достигают нормативных значений, тогда как в контрольной группе тахикардия и тахипное сохранялись на протяжении всего опыта. В опытной группе под влиянием природных цеолитов происходило улучшение общего физиологического состояния, что характеризовалось нормализацией аппетита, жвачки, активизацией деятельности рубца. При клиническом исследовании опытных коров в конце эксперимента не установлены признаки гипотонии рубца, тогда как в контрольной группе данная патология встречалась в 10-20% случаев.

При исследовании печени подопытных животных к концу эксперимента в опытной группе животные с болезненностью и увеличением границ органа не выявлены, а в контрольной группе количество животных с признаками патологии печени увеличивалось.

При лабораторном исследовании мочи через 30 дней эксперимента у коров опытной группы кетонурия наблюдалась у пяти животных, а к концу эксперимента кетоновые тела в моче не обнаружены, тогда как в контрольной группе кетонурия наблюдалась у всех животных. Кетолактация к концу опыта установлена только у коров контрольной группы.

Таким образом, установлено, что скармливание дополнительно к рациону цеолитов Майнского месторождения способствует улучшению общего клинико-физиологического состояния коров, больных кетозом.

Установленное в начале эксперимента некоторое снижение количества лейкоцитов, эритроцитов и уровня гемоглобина в крови, по-видимому, связано с угнетением кроветворения ввиду токсического действия кетоновых тел на печень, кроветворные органы, а также из-за недостатка веществ, необходимых для нормального течения гемопоэза (меди, кобальта и т.д.). Уже на 15-е сутки заметна тенденция к нормализации гематологических показателей опытных коров. Через 30 дней эксперимента уровень гемоглобина увеличился на 11,0% и был достоверно выше ( $P < 0,001$ ), тогда как, в контрольной группе на протяжении всего опыта уровень гемоглобина снижался (с 86,2 до 77,6 г/л).

Аналогичные изменения наблюдаются при определении количества эритроцитов. К 15-му дню эксперимента в обеих группах произошло незначительное увеличение содержания эритроцитов, однако в опытной группе эта тенденция сохраняется на протяжении всего опыта, а в контрольной группе количество эритроцитов снижается, и в период эксперимента не достигает нормативных величин. Так, за 30 дней эксперимента количество эритроцитов у опытных коров возросло на 12,1%, а за 60 дней - на 15,4% и было выше по отношению к контролю на 31,5% ( $P < 0,001$ ).

Изменение количества лейкоцитов в опытной группе подтверждает положительное влияние цеолитов на гемопоэз коров, больных кетозом. В опытной группе на протяжении всего опыта количество лейкоцитов возрастает в пределах физиологических норм, тогда как в контрольной их содержание находится на нижней границе нормы во весь срок исследований.

Анализ биохимических показателей свидетельствует о положительном влиянии цеолитов Майнского месторождения на обменные процессы больных кетозом коров. Фоновый биохимический профиль коров, больных кетозом, свидетельствовал о нарушении белкового, углеводно-жирового и витаминного обменов, развитии ацидотического состояния, что нашло свое отражение в клиническом статусе животных. Уровень общего белка в крови больных кетозом коров был ниже нормативных показателей (59,0-60,3 г/л). Применение цеолитов способствует увеличению этого показателя на всем протяжении опыта: на 15-сутки исследования - на 12,1%; на 30-е сутки на 17,24%; к концу опыта - на 21,55%. В то же время в контрольной группе уровень общего белка изменялся незначительно и к концу опыта был ниже, чем в первой группе на 9,5 г/л или на 14,89%.

Благоприятные изменения произошли и в углеводно-жировом обмене, уровень кетоновых тел в сыворотке крови опытных животных под влиянием природных цеолитов заметно снижался и к концу достиг нормативных величин. Если за 15 дней эксперимента влияние «Майнита» не ощущалось, то к 30-му дню уровень кетоновых тел снизился на 14,6 %, а на 60-й день эксперимента - на 46,97% по отношению к фону. Тогда как в контрольной группе концентрация кетоновых тел возрастала на протяжении всего эксперимента (с 12,7 мг% до 16,2 мг%). Кроме того, изменялся фракционный состав кетоновых тел, в опытной группе уменьшалась наиболее токсичная фракция (ацетон + ацетоуксусная кислота), тогда как в контрольной рост кетоновых тел осуществлялся именно за счет этой их части. Кетонемия сопровождалась так же кетонурией и кетолактацией (20% случаев).

Нормализация обменных процессов отражалась и на уровне глюкозы в сыворотке крови опытных животных. Так, в начале опыта у всех больных кетозом животных наблюдалась гипогликемия (2,01-2,12 ммоль/л). Под влиянием природных минералов концентрация глюкозы в сыворотке крови опытных животных возрастает за период опыта на 21,9% или на 0,44 ммоль/л, тогда как в организме контрольных животных патологические процессы усиливаются, что сопровождается также и снижением уровня глюкозы. Параллельно с увеличением уровня глюкозы повышается в крови концентрация лимонной кислоты, которая при фоновом исследовании была снижена почти в 2 раза. Так, в опытной группе в первый месяц применения цеолитов, содержание лимонной кислоты увеличилось

на 36,9%, на второй месяц на 66,6%, тогда как в контрольной группе этот показатель практически не изменился.

Положительные биохимические сдвиги обуславливали и нормализацию кислотно-щелочного равновесия организма. Ацидотическое состояние больных кетозом коров (фоновая резервная щелочность 42,6-44,8 об%  $\text{CO}_2$ ) устраняется применением природного энтеросорбента. Так за 30 дней эксперимента происходит положительный сдвиг на 14,8%, за 60 дней на - 23,2%. В сыворотке же контрольных животных изменений резервной щелочности не наблюдается, и она на всем протяжении опыта находится практически на одном уровне - ниже физиологически допустимых величин.

Как показали результаты исследований у больных кетозом коров снижен уровень каротина, витамина А и Е, что по –видимому обусловлено сезонным влиянием и нарушением функций печени.

Однако, применение цеолитов Майнского месторождения из расчета 4 % к сухому веществу корма, если не способствует увеличению данных показателей, то оказывает стабилизирующее действие, что может быть связано нормализацией функций желудочно-кишечного тракта и печени у коров, получавших с кормом цеолиты. Так, уровень каротина в опытной группе на протяжении опыта колебался незначительно (с 0,326 до 0,322 мг%), тогда как контрольной группе он снизился с 0,335 до 0,267 мг% или на 20,3%.

Аналогичная тенденция и в изменениях уровня витамина А и Е. Если в опытной группе уровень ретинола практически оставался на одном уровне 30,8 - 27,3 мкг%), то в контрольной группе эта величина снижалась на 22,3 % по отношению к фону, и была ниже, чем в опытной группе на 20,7%. Содержание витамина Е на протяжении всего опыта в контрольной группе было иже на 8,8-20,0 %.

Исследования показали, что скармливание цеолитов Майнского месторождения повлияло и на состав рубцового содержимого. При органолептическом исследовании содержимого рубца в начале опыта установлено, что цвет от светло-зеленого до буро-коричневого; запах его - кисловато-пряный, у животных с гипотонией рубца - кислый, неприятный; консистенция рубцового содержимого - жидкая, полужидкая. Подвижность инфузорий у коров, больных кетозом — 2-5 баллов, у животных с признаками гипотонии преджелудков - 1-2 балла, обесцвечивание метиленовой сини (ферментативная активность) - 5-6 минут.

Таким образом, исследование рубцового содержимого показало, что органолептические свойства соответствуют физиологически нормальным параметрам, а подвижность инфузорий и их ферментативная активность говорит о некотором снижении их жизнедеятельности. Фоновыми исследованиями установлено незначительное снижение концентрации водородных ионов в рубцовой жидкости (рН 6,13-6,16). Общее количество ЛЖК у подопытных коров находилось на уровне 7,35-7,62 ммоль/100 мл, что говорит о низкой интенсивности ферментативных процессов. При исследовании микрофлоры содержимого рубца в начале опыта установили, что количество инфузорий у опытных животных было в пределах физиологической нормы, однако преобладали малые и средние формы инфузорий (до 80%) .

Введение в рацион опытных коров цеолитов Майнского месторождения оказывало

определенный эффект на рубцовый метаболизм коров, больных кетозом. Исследования рубцового содержимого в конце эксперимента показало, что цвет, запах, консистенция соответствовали видовым особенностям, а подвижность инфузорий в опытной группе была выше (6-7 баллов), тогда как в контрольной (3-4 балла). Ферментативная активность у опытных коров не более 3 минут, у контрольных - более 3-х минут.

Скармливание опытным животным цеолитов несколько нормализовало рН содержимого рубца сдвигом в щелочную сторону (на 0,67 единиц), тогда как в контрольной группе эти изменения менее выражены.

В рубцовой жидкости происходило увеличение ЛЖК на 36%, в то время как в контрольной группе их количество даже снижалось. Введение в рационы цеолитов положительно повлияло на популяцию инфузорий в рубце. Увеличилась численность инфузорий на 25,5%, причем увеличилось количество крупнореснитчатых форм (до 35%).

При определении содержания витаминов А, Е, каротина в молоке коров с нарушением обмена веществ установлено, что содержание их в молоке коров с признаками кетоза было несколько ниже, чем у клинически здоровых коров в данный период времени. В течение эксперимента их концентрация в молоке уменьшается, что может быть обусловлено сезонной динамикой, однако в молоке коров, которым для коррекции обмена веществ в корм дополнительно скармливали цеолиты Майнского месторождения, их уровень выше: каротина - на 28 %, витамина А- на 16 %, витамина Е- на 12,0 %.

Цеолиты Майнского месторождения оказывали положительное влияние и на продуктивность животных. Среднесуточные удои опытных животных были выше на 6,2%, чем в контрольной группе

Таким образом, применение цеолитов Майнского месторождения из расчета 4% к сухому веществу корма, положительно влияет на клинико-физиологический статус коров, больных кетозом, при этом улучшается рубцовый метаболизм, показатели углеводно-жирового обменов, гемопоз, что в свою очередь, отражается и на улучшении продуктивных качеств.

### **References:**

1. *Kostomahin NM. Foundations of modern milk production. Hungary, Budi, Rada empty: Hunland Trade Kft., 2011; 62.*