

УДК 636.612+636.2

## **КРЕМНЕЗЕМИСТЫЙ МЕРГЕЛЬ КАК ФАКТОР СТАБИЛИЗАЦИИ ФИЗИОЛОГО – БИОХИМИЧЕСКОГО СТАТУСА ОРГАНИЗМА КОРОВ**

*Н.А. Любин, доктор ветеринарных наук, профессор кафедры «Морфология, физиология и фармакология»  
тел. (8231) 51786, тел. 89084763745  
e-mail: star9822@rambler.ru.*

*В.В. Ахметова, кандидат биологических наук, доцент кафедры «Морфология, физиология и фармакология»  
тел. 89063930491; e-mail verenka@yandex.ru.*

*С.В. Дежаткина, кандидат биологических наук, доцент кафедры «Морфология, физиология и фармакология»  
тел. 89022455410, e-mail: posledny-samuray@yandex.ru.*

*В.В. Козлов, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Кормление животных и зоогиена»  
тел. 89051848366.*

*ФГОУ ВПО «Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия»*

**Ключевые слова:** коровы, молоко, физиолого - биохимический статус, кровь, тяжелые металлы, белок, цеолит, рацион, кремнеземистый мергель, цинк, свинец, ртуть, медь, липиды, глюкоза, аминокислоты, продуктивность, организм.

**Ключевые слова:** cow, milk, physiological - biochemical status, blood, heavy metals, albumen, ceolite, ration, silica marl, zinc, lead, mercury, copper, fat, glucose, amine acid, productivity, organism.

---

*На данном этапе развития сельского хозяйства приоритетным направлением животноводческой отрасли является увеличение производства биологически полноценной и экологически чистой продукции. Решение этого вопроса базируется на создании прочной кормовой базы. Полноценное питание животных невозможно без включения в их рацион биологически активных веществ. К таким добавкам относятся полезные ископаемые - цеолитсодержащие породы вулканического и осадочного происхождения. Скармливание их лактирующим коровам оказывает положительное влияние на рубцовые процессы, физиолого – биохимический статус их организма, на содержание и распределение в органах, тканях и продукции токсических элементов и показатели продуктивности.*

---

В настоящее время обеспечение населения продуктами животноводства столкнулось с острой проблемой качества молока и других продуктов животноводства.

В связи с низким качеством кормов и несбалансированным кормлением снижается не только продуктивность, но и качество молока, его биологическая полноценность. В молоке обнаруживаются нитраты, пестициды, тяжелые металлы, ингибирующие и другие вредные вещества в количествах, превышающих предельно допустимые концентрации. Это создает опасность для здоровья человека. Одновременно наблюдается снижение содержания в молоке жира, белка и витаминов. Оценка молока по требованиям ГОСТа показывает, что в последние годы резко снизилось производство молока высшего сорта [1, 2, 3, 4, 5,8].

Одной из причин низкого качества молока является неполноценность кормления молочных коров. Среди факторов, определяющих биологическую полноценность рационов высокопродуктивных коров и качество продукции, – это уровни витаминного и микроминерального питания, которые относятся к числу критических, лимитирующих реализацию продуктивных возможностей организма коров[4,5,8].

Поэтому необходимо искать способы реализации продуктивного потенциала организма животных, продления времени их продуктивной эксплуатации, защитные способы от проникновения токсических концентраций элементов в последующий компонент биологической системы, поиск кормовых средств, позволяющих получать биологически полноценную и экологически чистую продукцию[4, 8].

Проявление микроэлементной недостаточности у животных в каждой биогеохимической провинции имеет свои зональные особенности, зависящие от содержания микроэлементов в почве, воде и кормовых культурах. А повсеместное экологическое загрязнение окружающей среды способствовало накоплению в по-

чве и воде нитратов, тяжелых металлов и других токсических и вредных веществ, что снижает качество корма и продукции.

Для этого надо своевременно использовать препараты многопланового действия, обеспечивающие коррекцию всех видов обмена веществ, защитных функций, стимуляцию роста, снижение накопления вредных веществ, выведение тяжелых металлов и способствующие повышению продуктивности животных и качества продукции [4, 5, 8].

На сегодняшний момент в рационы животных вводятся вещества пре- и пробиотического характера, где минеральные соли являются не основой, а компонентой. Использование подобных добавок способно пробудить организм животного к самостоятельной реализации генетического потенциала продуктивности по собственной программе [6, 7, 9].

Для реализации подобных идей наиболее оптимальным является использование в составе добавок цеолитсодержащих пород, обладающих высокими адсорбционными, каталитическими и ионообменными свойствами [6, 7, 9].

Благодаря своим уникальным физико-химическим свойствам природные сорбенты применяются для повышения продуктивности животных, сокращения затрат кормов на единицу продукции и снижения коэффициента перехода тяжелых металлов из рациона в животноводческую продукцию.

Нами, в течение ряда лет, были проведены исследования по оценке и практической значимости ранее неизученного природного сорбента (кремнеземистый мергель) Сиуч – Юшанского месторождения Ульяновской области на организм сельскохозяйственных животных в качестве минеральной подкормки, лечебно – профилактического и стимулирующего средства, влияющего на обмен веществ и продуктивность, а также как сырья, улучшающего качество получаемой продукции различных видов сельскохозяйственных животных. Эксперименты проводились на молочных коровах. Животные были раз-

### Схема опыта

Группа	Количество голов	Особенности кормления
Контрольная	200	ОР
1-я опытная	100	ОР + 2% мергеля от сухого вещества рациона
2-я опытная	100	ОР + 4% мергеля от сухого вещества рациона

делены на три группы: 1 группа получала основной рацион хозяйства (контроль), 2 группа дополнительно к нему 2 % кремнеземистого мергеля от сухого вещества рациона, 3 группа дополнительно - 4%.

В экспериментах на коровах было изучено влияние различных доз кремнеземистого мергеля применения в рационах на рубцовые процессы, физиолого – биохимический статус организма, на содержание и распределение в органах, тканях и продукции токсических элементов и показатели продуктивности.

Эксперименты показали, что влияние кремнеземистого мергеля начинается уже на этапе поступления их в желудочно – кишечный тракт. Цеолитсодержащие породы органично вписываются в микробиологические процессы в рубце животных, о чем свидетельствуют усиление глубины преобразования питательных веществ потребляемых кормов; существенное возрастание количества летучих жирных кислот (ЛЖК), целлюлозолитической активности бактерий и численности инфузорной фауны, и аммиаксвязывающей активности микрофлоры. Все вышеперечисленное непосредственно влияет на азотистый состав рубцовой жидкости, в которой повышается содержание обще-

го, белкового азота и концентрация незаменимых аминокислот. В содержимом рубца подопытных животных отмечено повышение концентрации сухого вещества и содержание кальция, фосфора, магния, цинка, меди, то есть возрастет извлечение минеральных элементов из кормов и мергеля и последующее их всасывание.

Исследования баланса и использование минеральных веществ подтверждают это. У подопытных животных повышается удержание в теле кальция (на 15,57...21,30%), меди (на 7,4...7,7%), кобальта (на 0,66...0,96%). В то же время цеолит способствует большому выносу из организма марганца (на 7,1...6,1%), свинца (на 0,70...0,90%), кадмия (на 6,1...7,8%).

Повышенный уровень ферментативных процессов в рубце животных, получавших в составе рациона мергель, коррелирует с показателями переваримости у них питательных веществ потребляемых кормов. Так, они достоверно лучше переваривали органическое вещество на 2,29...3,75%, протеин на 2,69...5,75%, клетчатку на 2,93...4,09% и жир на 3,99%.

Применение кремнеземистого мергеля в рационах коров на протяжении производственного цикла нормализует физиолого – биохимический статус организма, что выразилось в увеличении в периферической крови содержания общего белка, глюкозы, уксусной кислоты, холестерина, фосфолипидов, триглицеридов и снижении уровня креатинина, мочевины, остаточного азота и кетоновых тел.

На фоне увеличения общего белка в сыворотке крови у лактирующих коров опытных групп на 7,1% ( $P < 0,001$ ) и 5,1% ( $P < 0,01$ ) соответственно наблюдалось не большое увеличению альфа-глобулинов

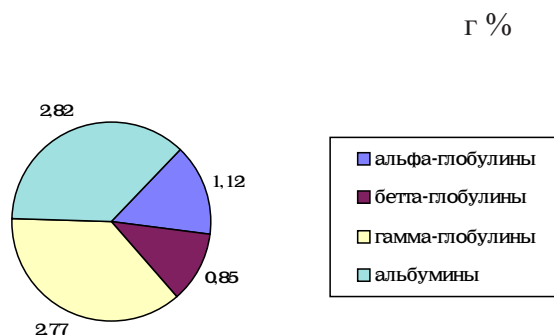


Рис. 1. Белковые фракции сыворотки крови коров 1-ой группы

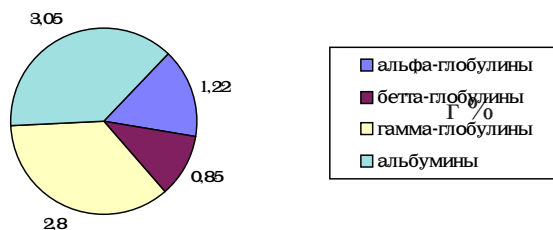


Рис. 2. Белковые фракции сыворотки крови коров 2-ой группы

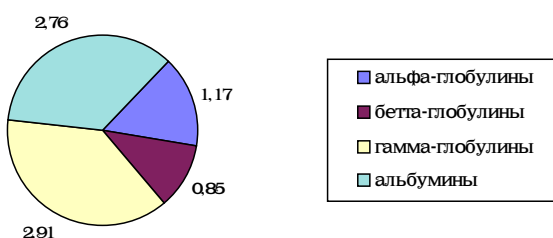


Рис. 3. Белковые фракции сыворотки крови коров 3-ей группы

(на 8,9% и 0,5%) и гамма-глобулинов (на 1,1% и 5,1%), при этом в группе с дозой 2% мергеля возрастал уровень альбуминов на 8,2% (рис. 1, 2, 3).

Подобное усиление белкового обмена отмечено и в тканях печени данных коров, содержание общего белка возросло в печени коров с использованием мергеля, соответственно, на 17,0% ( $P < 0,01$ ) и 10,0% ( $P > 0,05$ ) по сравнению с контролем, что свидетельствует о стимуляции белоксинтетической функции печени животных.

Изменились также и морфологические показатели крови: стимулируется эритропоэз (табл. 1).

Понижается число лейкоцитов в крови до нижних границ физиологической нормы, что характеризует повышение естественной резистентности организма лактирующих коров.

Гематологические показатели у коров, (в среднем в группах),

Таблица 1  
n = 20

Показатели	Группы животных		
	1 - ОР	2 - ОР+2%	3 - ОР+4%
Количество эритроцитов, в 1 л	4,81±0,261*10 <sup>12</sup>	4,90±0,263*10 <sup>12</sup>	5,53±0,267*10 <sup>12</sup>
Количество лейкоцитов, в 1 л	7,04±0,338*10 <sup>9</sup>	6,61±0,245*10 <sup>9</sup>	6,78±0,397*10 <sup>9</sup>
Показатель гематократа, %	34,3±1,38	32,5±0,98	31,1±0,81
Содержание гемоглобина, г/л	101,7±3,19	105,3±3,68	100,9±3,00

Активность ферментов сыворотки крови коров

Таблица 2

Показатели	Группы животных		
	1 - ОР	2 - ОР + 2%	3 - ОР + 4%
n = 20			
АсТ, нкат/л	1000,37±8,00	921,85±7,00*	948,52±4,33*
АлТ, нкат/л	508,44±4,17	436,75±4,33*	411,75±4,17*
ХЭ, нкат,л	1753±103,85	1703,84±68,18	1732,18±45,00
n = 10			
ЛДГ, мккат/л	35,52±1,46	32,81±1,00	33,07±1,21
ЛДГ-1, %	55,87±3,24	53,87±2,77	57,63±0,82
ЛДГ-2, %	25,00±0,82	27,50±1,25	25,20±1,85
ЛДГ-3, %	12,17±0,39	13,47±1,25	13,20±0,87
ЛДГ-4, %	3,27±0,12	3,37±0,34	3,80±0,36
ЛДГ-5, %	1,93±0,12	1,82±0,31	1,83±0,28

\* -  $P < 0,05$

Наблюдается улучшение функционального состояния печени коров, о чем свидетельствует снижение в сыворотке крови активности АсТ, АлТ, общей ЛДГ (табл. 2). В тканях печени уменьшалась активность щелочной фосфатазы и увеличивалась активность холинэстеразы, что также свидетельствует об усилении белоксинтетической функции печени животных. Снижение активности общей ЛДГ в сыворотке крови коров с использованием мергеля происходило на фоне увеличения активности анодных фракций и уменьшения катодных, особенно ЛДГ -5, аналогичная картина наблюдалась в печени коров (табл. 3).

Установленный диапазон изменений ферментативных показателей в печени и крови отражает возможность использования кремнеземистого мергеля в качестве кормовой добавки высокопродуктивным коровам для улучшения функционального состояния печени и ее клеток.

У этих животных с мочой, молоком и в расчете на 1 кг переваримых органических веществ меньше выделялось недоокисленных продуктов, особенно наиболее токсической их части.

Следовательно, у подопытных животных механизмы поддержания гомеостаза срабатывали более эффективно, обезвреживая организм и продукцию от наиболее токсической фракции кетонных тел (ацетон + ацетоуксусная кислота), как посредством превращения ее в  $\beta$ -оксимасленную, так и большим удалением ее через почки.

Анализ крови коров показывает прямую взаимосвязь между уровнем аммиака и белкового азота в рубце и концентрацией общего белка и мочевины в крови. У подопытных коров концентрация общего белка в период лактации имела тенденцию к увеличению на 4,38%, при этом концентрация мочевины у крови снижалась на 4,83%...8,92% по сравнению с контрольными. Параллельно этому происходит на 1,94%...3,35% увеличение суммарного количества азота аминокислот.

Нормализуется минеральный обмен, не вызывает накопление в органах и тканях тяжелых металлов. Выявлено, что содержание кальция и магния в сыворотке крови коров (получавших цеолит в дозе 2 и 4% от сухого вещества рациона) увеличивалось соответственно на 14,0 и 12,3% при  $P < 0,02$ ; 6,8 и 2,6% при  $P < 0,05$ , а цинка и меди снижалось: в сыворотке крови на 2,5 и 19,8% ( $P < 0,05$ ); в печени на 14,7 и 10,5%; почках на 13,4 и 14,8%; поджелудочной железе (содержание цинка) на 34,9% при включении 2% мергеля в их рацион. Добавка 4% цеолита показала выраженную тенденцию увеличения депонирования меди и цинка в ткани и органы коров.

Картина стабилизации физиолого – биохимического статуса организма и улучшения функционального состояния печени животных свидетельствует о нивелизации возможных стрессовых воздействий во время их эксплуатации. Исчезает необходимость напряжения метаболических процессов, создаются

Таблица 3

Активность ферментов в печени коров,  $n = 4$

Показатели	Группы животных		
	1 - ОР	2 - ОР + 2%	3 - ОР + 4%
ЛДГ - 1, %	37,78 $\pm$ 3,18	46,80 $\pm$ 1,93	44,10 $\pm$ 3,74
ЛДГ - 2, %	41,95 $\pm$ 1,33	40,78 $\pm$ 1,06	39,07 $\pm$ 0,88
ЛДГ - 3, %	8,77 $\pm$ 1,19	5,73 $\pm$ 1,17	7,65 $\pm$ 1,15
ЛДГ - 4, %	6,80 $\pm$ 1,87	4,00 $\pm$ 0,65	5,88 $\pm$ 1,62
ЛДГ - 5, %	4,68 $\pm$ 1,19	2,73 $\pm$ 0,30	3,27 $\pm$ 0,99
ХЭ, нкат/л	947,52 $\pm$ 155,5	1075,22 $\pm$ 27,01	1110,89 $\pm$ 96,19
ЩФ, нкат/л	754,32 $\pm$ 68,51	679,30 $\pm$ 45,84	691,80 $\pm$ 51,01



условия для увеличения сроков плодотворного использования животных и все силы и ресурсы их организма в большей степени направляются на увеличение продуктивности.

Объективным индикатором экологического благополучия является анализ состояния репродуктивной функции и продуктивности животных. Скармливание кремнеземистого мергеля оказывает положительное воздействие на воспроизводительную функцию животных: снижается количество гинекологически больных животных, наблюдается ускорение инволюции половых органов, нормализация функционального состояния яичников, что вызвано увеличением поступления необходимых минеральных веществ в организм за счет мергеля и нормализует обмен веществ.

Наличие в составе цеолитов тяжелых металлов не оказывает существенного влияния на состав тканей организма на воспроизводство и на качество молока.

Скармливание кремнеземистого мергеля коровам привело к росту в молоке уровня кальция (7,0...9,5%), магния (8,0...15,0%), цинка (11,0...19,0%), меди (6,0...7,0%), а также наблюдалась тенденция к увеличению уровня железа, кобальта, калия, натрия и снижение в нем концентрации кадмия на 9,1 ... 18,2%, свинца на 10,4 ... 13,8% и ртути на 12,0 ... 16,0%.

Комплектация молока при скармливании коровам цеолитов не ограничивается лишь минеральной частью. Любое подобное воздействие многогранно, что связано с развертыванием в рубце адсорбционных, каталитических и ионообменных свойств цеолитсодержащих пород.

В молоке коров с использованием кремнеземистого мергеля увеличивалось содержание белка, жира, молочного сахара, СОМО и золы по сравнению с контрольной группой, которая получала только основной рацион.

Одновременно в молоке наблюда-

ется не только повышение содержания протеина, но и изменение его аминокислотного спектра в сторону увеличения общего содержания аминокислот в белке на 3,03 и 2,06%, особенно незаменимых аминокислот на 5,38 и 4,23%.

Молочная продуктивность лактирующих коров при скармливании 2% мергеля увеличивается на 283,03 кг молока, что составляет 7,4% от уровня контрольных коров и на 10,35 кг молочного жира (7,7%), а при добавлении 4% мергеля, соответственно, на 158,49 кг (4,1%) и 3,57 кг (2,7%).

Одновременно соотношение органической и неорганической части молока также гармонизируется за счет длительного введения кремнеземистого мергеля в рацион коров, что характеризует молоко как биологически полноценный и экологически чистый продукт.

*Следовательно*, обогащение рационов коров мергелем на протяжении всего их производственного цикла позволяет нормализовать физиолого – биохимический статус их организма, мобилизовать его метаболические ресурсы и обеспечить рациональное использование питательных веществ кормов, рост молочной продуктивности, а также способствует получению экологически чистой и полноценной продукции.

#### *Литература:*

1. Абгарян Л.В. Эффективность рационов, сбалансированных по микроэлементам, в кормлении сухостойных коров. / Мат. конф. «Актуальные проблемы биологии в животноводстве, Боровск 1997.
2. Вязенен Г.Н. Тяжелые металлы в продуктах животноводства. //Аграрная наука, 1999, №4.
3. Вязенен Г.Н. и др. Обмен тяжелых металлов организмом лактирующих коров. / Мат. междунар. конф. «Миграция тяжелых металлов и радионуклидов в звене почва – растение (корм, рацион) - животное – продукт животноводства – человек». Великий Новгород, 1998.

4. Клейменов Н.И., Ярошкевич А.П. Повышение биологической полноценности молока на основе оптимизации витаминного и микроэлементного питания высокопродуктивных коров. / Мат. конф. «Актуальные проблемы биологии в животноводстве, Боровск 1997.

5. Медведев И.К. Физиологические аспекты продуктивной эффективности молочного скота. / Мат. конф. «Актуальные проблемы биологии в животноводстве, Боровск 1997.

6. Романов Г.А. Цеолиты: эффективность и применение в сельском хозяйстве (Часть 1). М.: ФГНУ «Росинформагротех»,

2000.

7. Сидорова А.Л. Цеолиты в рационах телят молочного периода. // Зоотехния, 2009, №1.

8. Эрнст Л.К. Животноводство России 2001 – 2010 г. //Зоотехния 2001, №11.

9. Якимов А.В. Агроминеральные ресурсы Татарстана и перспективы их использования. Казань: Фэн, 2002.

УДК 636.5

## ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА БИОКОРЕТРОН-ФОРТЕ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ КУР-НЕСУШЕК, МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ИХ ЯИЦ

*О.Е. Ерисанова, кандидат биологических наук, доцент;*

*Ю.А. Концов, аспирант*

*ФГОУ ВПО «Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия»,  
8-8422-44-30-58; kormlen@yandex.ru*

**Ключевые слова:** препарат Биокоретрон-Форте, куры-несушки, яйца, протеин, жир, углеводы, скорлупа, конверсия корма

**Key words:** drug Biokoretron Forte, hens, eggs, protein, fat, carbohydrates, shell, feed conversion.

---

*В статье экспериментально обоснована целесообразность применения в комбикормах для кур-несушек препарата Биокоретрон-Форте, что позволяет улучшить конверсию корма и повысить продуктивность кур-несушек, а также улучшить морфометрические и биохимические показатели их яиц.*

---

В настоящее время птицеводство РФ благодаря совершенствованию селекции и племенного дела, расширенному использованию лучших мировых пород птицы, превратилось в динамично развивающуюся отрасль животноводства.

Вместе с тем дальнейшее повышение реализации биоресурсного потенциала кур-несушек сдерживается использова-

нием в рационах кормов, имеющих большую микробную (в основном микотоксины) контаминацию и повышенное содержание тяжёлых металлов [1,2,3,4,5,6,7]. Поедание таких кормов снижает на 15-50 % секрецию пищеварительных ферментов, оказывает иммуно-депрессивное действие, приводит к снижению продуктивности, увеличению падежа и сниже-