

УДК 619.617

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МИНЕРАЛЬНОГО СОСТАВА МОЛОКА ПРИ ВВЕДЕНИИ В РАЦИОН ВЫСОКОСТРУКТУРИРОВАННОГО ЦЕОЛИТА, ОБОГАЩЕННОГО АМИНОКИСЛОТАМИ

*Согин С.В., магистрант 2 курса факультета
ветеринарной медицины и биотехнологии
Научные руководители: Мерчина С.В., кандидат
биологических наук, доцент;
Молофеева Н.И., кандидат биологических наук, доцент
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ*

Ключевые слова: Молоко, высокоструктурированный цеолит, микроэлементы, макроэлементы, концентрация веществ.

Статья посвящена определению минерального состава молока при введении в рацион высокоструктурированного цеолита, обогащенного аминокислотами.

Природный цеолит является самым перспективным и многофункциональным минералом, проходя через желудочно-кишечный тракт, цеолит удаляет избыток жидкости, вредные газы, эндотоксины, благодаря чему предотвращается диарея [3,5].

Цеолит повышает усвоение корма, за счёт подвижных форм некоторых минеральных веществ (калия, кальция, некоторых микроэлементов), проявляет буферный эффект, стабилизирует кислотность желудочного сока, содержание аммонийного азота, поглощает и выводит токсины, аллергены, ядовитые вещества, попавшие с кормом.

Однако не достаточно заниматься добычей и разработкой месторождений цеолита, на первое место выходит грамотная обработка этих минералов с использованием инновационных технологий (высоких температур сушки и обжига, применение ультразвука и др.) [8].

В настоящее время внимание исследователей обращено на вопросы наноструктурирования и обогащения природных сорбентов полезными веществами (витаминами, аминокислотами и др.). Остаются малоизученными вопросы о влиянии высокоструктурированных цеолитов, обогащённых аминокислотами на организм и продуктивность сельскохозяйственных животных и качество получаемой продукции [1,6].

Минеральные вещества молока не только повышают его питательную ценность и вкусовые качества, но и оказывают влияние на физические свойства и устойчивость молочных белков. Концентрация в молоке таких элементов, как йод, селен, фтор, кобальт, медь зависит от их содержания в рационе животных. Содержание кальция и фосфора в молоке коров за период опыта представлено в таблице 1.

**Таблица 1 – Уровень кальция и фосфора
в молоке на фоне использования добавки**

Показатель, ед.	1 группа (контроль)	2 группа (Ц+Ам)
опыт (30 дней) 4-5 мес. лактации		
Кальций, мг %	64,4±1,70	69,1±3,60
% к контролю	100,00	107,30
Фосфор, мг %	61,3±1,80	57,8±1,80
% к контролю	100,00	94,30
Соотношение кальций/фосфор	1,082±0,025	1,202±0,086
% к контролю	100,00	111,10
опыт (30 дней) 5-6 мес. лактации		
Кальций, мг %	82,5±3,92	83,4±4,06
% к контролю	100,00	101,10
Фосфор, мг %	80,54±6,15	75,6±3,69
% к контролю	100,00	93,90
Соотношение кальций/фосфор	1,03±0,041	1,103±0,040
% к контролю	100,00	107,90
после опыта (10 дней) 6-7 мес. лактации		
Кальций, мг %	86,3±8,26	91,3±8,26
% к контролю	100,00	105,79
Фосфор, мг %	98,1±4,94	95,8±1,42
% к контролю	100,00	97,66
Соотношение кальций/фосфор	0,895±0,112	0,963±0,098
% к контролю	100,00	107,60

В первый месяц скармливания добавок наблюдалась тенденция к повышению уровня кальция в молоке коров опытных групп. Соответственно во 2-й группе отмечено увеличение содержания кальция

на 7,3 %. Это происходило на фоне одновременного снижения уровня фосфора в молоке на 5,7 % - во 2-й группе. Соотношение кальция к фосфору также возросло при использовании добавок, соответственно на 11,1%. Все показатели приведены в сравнении с контролем [2, 4].

Во второй месяц опыта, во время 5 и 6 месяца лактации концентрация кальция в молоке коров 2-й группы находилась на уровне близком к контролю и чуть ниже его. Содержание фосфора в молоке коров при скармливании модифицированного минерала, обогащённого аминокислотами, выражено снижалось на 6,1 % по отношению к контролю. Соотношение кальция к фосфору возросло в опытной группе на 7,9 % по сравнению с этим показателем в контроле. Прекратив ведение добавки в рацион молочных коров, установлена ранее выявленная закономерность -эффект последействия. Так у животных 2-й группы, где использовался минерал, обогащённый аминокислотами, наблюдалось повышение уровня кальция на 5,8 %, увеличение соотношения кальция к фосфору на 7,6 % по сравнению с контролем. Следовательно, оптимизация рационов лактирующих коров добавкой на основе высокоструктурированного минерала способствует усилению кальций-фосфорного обмена в их организме. В результате повышается концентрация кальция в молоке, одновременно происходит снижение уровня фосфора в нём, повышая их соотношение. Важно подчеркнуть, что обогащение минерала аминокислотами лучше обеспечивает минеральный гомеостаз, усиливает эффект последействия, который зависит от усвоения организмом и депонирования минеральных элементов в органы-депо (печень, селезёнку) [7].

Экспериментально установлено, что применение изучаемой добавки оказало положительное влияние на показатели минерального обмена в организме лактирующих коров и способствовали повышению концентрации отдельных минеральных элементов в молоке (таблица 5). Скармливание животным 2-й группы модифицированного цеолита, обогащённого аминокислотами способствовало повышению в молоке концентрации цинка (Zn) на 7,93...20,82 % и имело эффект последействия, при котором наблюдалось повышение уровня Zn на 36,2 % ($p < 0,05$) по сравнению с контролем. Выявлено также повышение содержания железа (Fe) в молоке коров 2-й группы за период опыта на 36,94...73,94 % ($p < 0,05$) и после прекращения скармливания этой добавки уровень Fe в молоке коров был выше на 42,56 % ($p < 0,05$), чем в контроле.

**Таблица 2 - Концентрация минеральных элементов в молоке
на фоне применения добавки**

Показатель, ед.	группа (контроль)	2 группа (Ц+Ам)
опыт (30 дней) 4-5 мес. лактации		
Цинк, мг/кг	0,831±0,073	1,004±0,176
% к контролю	100,00	120,82
Медь, мг/кг	0,224±0,026	0,085±0,005*
% к контролю	100,00	37,95
Железо, мг/кг	0,710±0,061	1,235±0,159*
% к контролю	100,00	173,94
опыт (30 дней) 5-6 мес. лактации		
Цинк, мг/кг	2,080±0,389	2,245±0,109
% к контролю	100,00	107,93
Медь, мг/кг	0,195±0,005	0,056±0,007*
% к контролю	100,00	28,72
Железо, мг/кг	0,915±0,119	1,253±0,194
% к контролю	100,00	136,94
после опыта (10 дней) 6-7 мес. лактации		
Цинк, мг/кг	1,440±0,088	1,961±0,073*
% к контролю	100,00	136,18
Медь, мг/кг	0,145±0,008	0,118±0,018
% к контролю	100,00	81,38
Железо, мг/кг	0,855±0,051	1,218±0,106*
% к контролю	100,00	142,56

Однако содержание меди (Си) в молоке коров этой опытной группы достоверно снижалось во время опыта на 62,05...71,28 % ($p < 0,05$), а после опыта не так значительно, меньше на 18,62 %, чем в контроле. Это указывает на то, что у животных был выраженный недостаток Си в рационе. Поэтому использование добавки цеолита, обогащенного аминокислотами, способствовало восполнению дефицита и интенсивному использованию Си в процессах метаболизма, активизации ферментных систем организма коров [6].

Библиографический список:

1. Мерчина С.В. Обоснование необходимости в разработке технологических параметров, исключающих контаминацию пищевых продуктов *Bacillus*

- cereus*: дисс. кандидат биолог наук. - Ульяновск, 2003.
2. Лаптева Н.Д., Ветеринарно-санитарная оценка козьего молока при артрите-энцефалите коз/ Н.Д.Лаптева, Е.И.Барышникова, С.В.Мерчина// Актуальные проблемы инфекционной патологии и биотехнологии: материалы V-й Всероссийской (с международным участием) студенческой научной конференции. -2012.- С. 218-222.
 3. Шестаков А.Г. Проявление антагонистических свойств бактерий *Lactobacillus acidophilus* в отношении бактерий *Serratia marcescens* и *Klebsiella pneumoniae*/ А.Г.Шестаков, Н.И.Молофеева, Л.П.Пулчеровская, С.В. Мерчина, А.И. Калдыркаев, Д.А.Васильев //Актуальные вопросы ветеринарной науки. Материалы Международной научно-практической конференции. -2015. -С. 114-116.
 4. Мерчина С.В. Обоснование необходимости в разработке технологических параметров, исключающих контаминацию пищевых продуктов *Bacillus cereus*: автореф. дисс. ... кандидат биологических наук.- Саратов, 2003.
 5. Васильев Д.А. Молекулярно-генетические методы исследования осетровых рыб на наличие герпесвируса и ветеринарно-санитарная оценка полученного пищевого сырья/ Д.А.Васильев, С.В.Мерчина, И.М.Калабеков, А.Р.Кавеева // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения: материалы V Международной научно-практической.
 6. Элли Е.А. Ветеринарно – санитарная экспертиза молока/ Е.А.Элли, И.Р. Кудряшов, Н.И.Молофеева, С.В.Мерчина //СТУДЕНЧЕСКИЙ НАУЧНЫЙ ФОРУМ - 2017. IX Международная студенческая электронная научная конференция.- 2017.
 7. Молофеева Н.И. Проблема диагностики *Escherichia coli O157:H7*/ Н.И. Молофеева// Технологические и экологические основы земледелия и животноводства в условиях лесостепи Поволжья: материалы Всероссийской научно-практической конференции «Молодые ученые -агропромышленному комплексу.-Ульяновск.-2001.- С. 79-80.
 8. Молофеева Н.И. Изучение биологических свойств бактериофагов *Escherichia coli O157* при хранении/ Н.И.Молофеева, Д.А. Васильев, С.В. Мерчина //Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения. материалы VIII международной научно-практической конференции.-Ульяновск.- 2017. -С. 222-225.

DETERMINATION OF THE MINERAL COMPOSITION OF MILK WHEN INTRODUCING HIGHLY STRUCTURED ZEOLITE ENRICHED WITH AMINO ACIDS INTO THE DIET

Sogin S. V.

Key words: Milk, highly structured zeolite, trace elements, macronutrients, concentration of substances.

The article is devoted to the determination of the mineral composition of milk when highly structured zeolite enriched with amino acids is introduced into the diet.