

сельскохозяйственных животных и способ его приготовления / Чекрыгин А. А., Евтушенко О. Я., Ниниченко А.П.; заявитель и патентообладатель Арендное предприятие «Криворожский пивоваренный завод». – № 5060881/13; заявл. 14.05.1992; опубл. 10.08.1997, Бюл. № 23 (II ч.). – 3 с.

8.Любина, Е.Н. Функциональная взаимосвязь бета-каротина, витамина А и минеральных веществ в антиоксидантной защите организма: монография / Е.Н. Любина, Н.А. Любин. – Ульяновск: УГСХА имени П.А. Столыпина, 2013. – 185с.

9.Любина, Е.Н. Перекисное окисление липидов и система антиоксидантной защиты у свиноматок при использовании новых воднодиспергированных препаратов витамина А и бета-каротина / Е.Н. Любина, В.А. Галочкин // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2012. - №1. – С. 37-45

10. Стеценко, И.И. Биохимические закономерности формирования костной ткани свиней под воздействием минеральных добавок / И.И. Стеценко, Н.А. Любин, Т.М. Шленкина // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии - 2011. - № 4. - С. 57-64.

11. Любина, Е.Н. Минерализация и биомеханические свойства костной ткани у поросят при использовании воднодисперсных добавок витамина А и бета-каротина / Е.Н. Любина, Б.Д. Кальницкий // Проблемы биологии продуктивных животных. - 2011.- №4. - С. 22-27.

12. Клаттер, У. Нарушения минерального обмена и костного метаболизма / У. Клаттер // Терапевтический справочник Вашингтонского университета / под ред. М. Вудли и А. Уэлан. – М.: Практика, 1995. – С. 502-601.

УДК 636.2

DOI 10.18286/1816-4501-2015-2-69-73

ВЛИЯНИЕ ЦЕОЛИТСОДЕРЖАЩЕГО МЕРГЕЛЯ НА ИНТЕНСИВНОСТЬ АЗОТИСТОГО, УГЛЕВОДНОГО И ЛИПИДНОГО ОБМЕНА В ОРГАНИЗМЕ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ

Любин Николай Александрович¹, доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой «Морфология, физиология и патология животных»

Логинев Георгий Павлович², доцент кафедры «Биологическая и неорганическая химия»

Ахметова Венера Венератовна¹, доцент кафедры «Морфология, физиология и патология животных»

¹ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина»

432017, г. Ульяновск, бул. Новый Венец, 1. тел.: 8(8422)55-23-75,

e-mail: verenka1111@mail.ru

²ФГБОУ ВПО «Казанская ГАВМ им. Н.Э. Баумана»

420029, Казань, Сибирский тракт, 35; тел.: 8 (843)273-97-85;

e-mail: study@ksavm.senet.ru

Ключевые слова: цеолит, мергель, адсорбент, корова, лактация, обмен веществ, белок, мочевины, углеводы, глюкоза, холестерин, липиды.

Введение в рацион высокопродуктивных коров цеолитсодержащего кремнеземистого мергеля способствует усилению течения обмена веществ в их организме, в том числе азотистого, углеводного и липидного.

Введение

Технологический стресс отрицательно сказывается на здоровье, воспроизводстве и продуктивности сельскохозяйственных животных, особенно высокопродуктивных животных, при этом сроки эксплуатации скота снижаются [1, 2, 3, 4, 5]. Процесс машинного доения, часто несбалансированный рацион, нарушение параметров микроклимата (нарушение температурно-влажностного режима, повышенная концентрация вредных газов, недостаточная освещенность, шум, вибрации), а также высокая плотность животных в помещении, недостаток движения (гиподинамия, гипокинезия) способствуют развитию у коров технологического стресса. В связи с этим необходимо осуществлять постоянный контроль за общим состоянием организма животных и при необходимости использовать в качестве профилактики и коррекции средство адаптогенного действия [6, 7, 8, 9], в том числе и предлагаемое нами. В качестве адаптогена предполагается использование цеолитсодержащего мергеля Сиуч-Юшанского месторождения Ульяновской области [10, 7, 11, 12, 13].

Объекты и методы исследований

Научно-производственные эксперименты проводились на 400 коровах голштинской породы, которые были разделены на три группы. Первая получала основной хозяйственный рацион (ОР), вторая – ОР + 2 %, третья – ОР + 4 % кремнеземистого мергеля от сухого вещества рациона. Для физиологического опыта из каждой группы были отобраны коровы – аналоги по 5 голов в группу. Биохимические показатели определяли на анализаторе «Stat Fax 1904 Plus», фирмы «Awareness Technology» (США), используя наборы реактивов фирмы «Lachema» (Чехия) «Био-ЛА-Тест» и акустическом анализаторе «АКБа-01-БИОМ», фирмы «БИОМ» (РФ).

Результаты исследований

Анализ хозяйственных рационов высокопродуктивных коров показал, что имелся недостаток по минеральным веществам, в том числе по кальцию, фосфору, цинку, меди, кобальту и марганцу. Скармливание цеолитсодержащего мергеля как минеральной добавки восполнило дефицит названных минеральных элементов и оказало благоприятное влияние на интенсивность

Таблица 1

Изменения содержания общего белка и мочевины в сыворотке крови коров

Показатель	Группа животных		
	1- контроль	2- опыт	3- опыт
1 фаза лактации			
Общий белок, г/л	74,14 ± 1,096	85,01 ± 1,018***	82,75 ± 0,997***
Мочевина, ммоль/л	3,82 ± 0,675	2,26 ± 0,275*	2,22 ± 0,250*
2 фаза лактации			
Общий белок, г/л	78,21 ± 1,168	82,65 ± 0,901**	81,33 ± 1,197*
Мочевина, ммоль/л	3,93 ± 0,328	3,74 ± 0,211	3,82 ± 0,193
3 фаза лактации			
Общий белок, г/л	73,60 ± 0,980	81,00 ± 1,915**	78,50 ± 0,500**
Мочевина, ммоль/л	5,52 ± 0,315	5,03 ± 0,482	5,33 ± 0,320
за лактацию			
Общий белок, г/л	76,58 ± 0,876	82,30 ± 0,713***	81,87 ± 0,672***
Мочевина, ммоль/л	3,85 ± 0,247	3,19 ± 0,187*	3,28 ± 0,177*
сухостойный период			
Общий белок, г/л	74,86 ± 0,595	81,60 ± 0,678***	80,30 ± 0,50*
Мочевина, ммоль/л	3,10 ± 0,090	3,10 ± 0,171	3,23 ± 0,123

Примечание: * - $P < 0,05$; ** - $P < 0,01$; *** - $P < 0,001$

Таблица 2

Содержания глюкозы и уксусной кислоты в крови коров

Показатель	Группа животных		
	1- контроль	2- опыт	3- опыт
1 фаза лактации			
Глюкоза, ммоль/л	2,199±0,157	2,809±0,252*	2,579±0,229*
Уксусная кислота, мг%	7,72±0,287	9,14±0,161***	9,78±0,435***
2 фаза лактации			
Глюкоза, ммоль/л	2,936±0,176	3,084±0,170	3,476±0,204*
Уксусная кислота, мг%	8,26±0,328	10,56±0,311***	10,08±0,290***
3 фаза лактации			
Глюкоза, ммоль/л	1,605±0,116	1,733±0,171	2,406±0,079***
Уксусная кислота, мг%	8,96±0,323	11,49±0,357***	10,58±0,297**
за лактацию			
Глюкоза, ммоль/л	2,43±0,113	2,87±0,153*	2,99±0,154**
Уксусная кислота, мг%	8,11±0,239	10,03±0,230***	9,98±0,219***
сухостойный период			
Глюкоза, ммоль/л	1,657±0,049	1,907±0,066*	1,850±0,074*
Уксусная кислота, мг%	8,54±0,616	10,04±0,231*	10,36±0,262*

Примечание: * - $P < 0,05$; ** - $P < 0,01$; *** - $P < 0,001$

обмена веществ в организме лактирующих коров.

Введение в рацион высокопродуктивных коров цеолитсодержащего мергеля способствовало увеличению показателей азотистого обмена, в частности уровня общего белка в сыворотке их крови: в целом за лактацию на 7,5 % ($P < 0,001$) во 2-й группе и 6,9 % ($P < 0,001$) в 3-й группе, по сравнению с контролем. Аналогичные изменения данного показателя наблюдали и в сухостойный период, соответственно больше на 9 % ($P < 0,001$) и 7,3 % ($P < 0,05$) по сравнению с аналогами в контроле (табл. 1).

Одновременно выявлено снижение содержания мочевины в сыворотке крови животных, получавших мергель в дозе 2 и 4 %, соответственно на 17,1 ($P < 0,05$) и 14,8 % ($0,1 > P > 0,05$) по сравнению с контролем. Это указывает на положительный азотистый баланс в организме высокопродуктивных коров как в 1-ю, 2-ю, 3-ю фазы лактации, так и в целом за лактацию и косвенно говорит об усилении синтеза микробного белка и лучшем усвоении питательных веществ кормового рациона.

Добавление мергеля в рацион коров привело к активизации течения углеводного обмена в их организме, то есть к до-

стоверному повышению содержания глюкозы в сыворотке их крови, как в целом за лактацию, так и в сухостойный период. За лактацию у подопытных коров содержание глюкозы возросло на 18,1 % ($P < 0,05$) во 2-й группе и на 23 % ($P < 0,01$) в 3-й по сравнению с контролем (табл. 2). В группе животных, получавших 4 % мергеля, во все периоды наблюдается увеличение содержания глюкозы в сыворотке крови животных. Сравнительные опытные группы, можно отметить, что скармливание 4 % мергеля от сухого вещества рациона оказало более яркий эффект на синтез глюкозы, чем доза 2 %.

Следовательно, под влиянием мергеля создаются лучшие условия для усиления синтеза глюкозы в печени, что свидетельствует о повышении энергообеспеченности их организма. Это подтверждается достоверным увеличением уровня летучих жирных кислот (ЛЖК), в частности уксусной кислоты в крови подопытных коров во все периоды исследования (табл. 2). Так, в крови животных, получавших 2 % мергеля, содержание уксусной кислоты за лактацию увеличилось на 23,7 % ($P < 0,001$) и в сухостойный период на 17,5 % ($P < 0,05$) по сравнению с контролем, в крови животных, получавших мергель в дозе 4%, на 23,1 ($P < 0,001$) и 21,3%

Таблица 3

Содержания холестерина и фосфолипидов в сыворотке крови коров

Показатель	Группа животных		
	1-К	2-О	3-О
1 фаза лактации			
Холестерин, ммоль/л	4,810±0,321	4,996±0,279	5,113±0,563
Фосфолипиды, ммоль/л	4,264±0,129	4,628±0,574	4,854±0,349
2 фаза лактации			
Холестерин, ммоль/л	3,498±0,145	3,395±0,177	4,104±0,293
Фосфолипиды, ммоль/л	2,956±0,178	3,112±0,269	3,240±0,243
3 фаза лактации			
Холестерин, ммоль/л	3,106±0,310	3,705±0,416	3,602±0,136
Фосфолипиды, ммоль/л	7,983±0,306	8,680±0,380	7,730±0,154
за лактацию			
Холестерин, ммоль/л	3,64±0,164	4,033±0,235	3,862±0,246
Фосфолипиды, ммоль/л	4,228±0,383	4,506±0,441	4,693±0,384
сухостойный период			
Холестерин, ммоль/л	2,808±0,278	3,120±0,164	3,224±0,343
Фосфолипиды, ммоль/л	5,900±0,138	6,300±0,115*	6,214±0,074*

Примечание: * - $P < 0,05$

($P < 0,02$) соответственно. При этом наибольшее увеличение содержания уксусной кислоты в крови животных при скармливании добавки наблюдалось в середине лактации и в сухостойный период. Повышение за счёт добавок в рамках физиологических норм концентрации уксусной кислоты в крови коров опытных группы говорит о повышении жирности молока и количества молочного жира.

В ходе исследования было установлено повышение интенсивности липидного обмена в организме подопытных животных. Включение в рацион коров мергеля способствовало увеличению в рамках норм содержания холестерина в сыворотке крови за весь период их лактационной деятельности на 10,7 % во 2-й группе и на 6 % в 3-й по сравнению с контролем. А также в сухостойный период соответственно на 11 и 15 % по сравнению с аналогами в 1-й группе (табл. 3).

Наибольшее увеличение уровня холестерина в сыворотке крови животных опытных групп отмечено в последней трети лактации, что составляет 16 и 19,3 % по сравнению с контролем. Обогащение рационов коров мергелем способствовало увеличению в их крови содержания фосфолипидов

в целом за лактацию на 6,6 % во 2-й и на 11 % в 3-й группе по сравнению с контролем, и в сухостойный период соответственно на 7 и 5%.

Вероятно, повышение концентрации холестерина в крови коров, получавших мергель, связано с интенсивным образованием у них в рубце летучих жирных кислот, в том числе уксусной - исходного материала для синтеза холестерина.

Биохимическое исследование ткани печени подопытных животных также свидетельствовало об усилении обмена белков, углеводов и липидов в их организме под влиянием мергеля: в печени коров 2-й и 3-й опытных групп повысилось содержание белка на 16,9 ($P < 0,01$) и 10 % ($P < 0,05$), глюкозы на 29,6 ($P < 0,01$) и 8,9 % ($P < 0,05$), фосфолипидов на 6,7 ($P < 0,01$) и 3,6 % ($P < 0,05$) по сравнению с контролем.

Выводы

Таким образом, применение в качестве минеральной добавки для высокопродуктивных лактирующих коров кремнеземистого мергеля Сиуч-Юшанского месторождения повышает интенсивность азотистого, углеводного и липидного обмена в их организме, при этом периоды (1 фаза лакта-

ции и сухостойный) производственного цикла следует рассматривать как критические и принимать все меры для оптимизации минерального питания коров.

Библиографический список

1. Алексеев, В.А. Повышение минеральной полноценности рационов молодняка свиней при использовании цеолитового сырья и кормового мела / В.А. Алексеев, Л.П. Илларионова // Актуальные проблемы исследований в области зоотехнии и ветеринарной медицины в современных условиях. Материалы научно-практической конференции. – Чебоксары, 2000. - С. 31–32.
2. Дежаткина, С.В. Влияние цеолитовых добавок на показатели молочной продуктивности коров / С.В. Дежаткина, В.В. Ахметова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Баумана. - 2013. – Том 214. - С. 148-154.
3. Кремнеземистый мергель как фактор стабилизации физиолого-биохимического статуса организма коров / Н.А. Любин, В.В. Ахметова, С.В. Дежаткина, В.В. Козлов // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2010. - № 2. – С. 67-73.
4. Никулина, Е.Г. Неспецифическая профилактика осложнений стресса природными цеолитами / Е.Г. Никулина // Вестник ЮУРГУ. Серия: Образование, здравоохранение, физическая культура. - 2010. - № 24. - С. 113-116.
5. Петрушина, М.В. Влияние хотынецких цеолитов и лецитина на физиолого-биохимический статус высокоудойных коров при промышленном содержании / М.В. Петрушина // Вестник Орел ГАУ. - 2010.- № 5. - С. 95-96.
6. Козлов, Владимир Витальевич. Пищеварение и обмен веществ, продуктивная и репродуктивная способность у коров при использовании в их рационах местных природных туфов: дис. ... канд. сельскохозяйственных наук: 06.02.02 / В.В. Козлов. - Ульяновск, 1999. – 191 с.
7. Кузнецов, К.К. Показатели минерального обмена поросят-сосунов и отъемышей при скармливании свиноматкам добавок соевой окары и природных цеолитов / К.К. Кузнецов, Н.А. Любин, С.В. Дежаткина // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2014. - № 4 - С. 55-58.
8. Фенченко, Н.Г. Использование местных минеральных добавок. Практические рекомендации животноводству / Н.Г. Фенченко, М.Г. Маликова. – Уфа, 2002. – 49с.
9. Якимов, А.В. Цеолитсодержащие породы Татарстана и их применение / А.В. Якимов, А.И. Буров. - Казань: Фэн. АН РТ, 2001. – 176 с.
10. Дежаткина, С.В. Проблема микроэлементной недостаточности в Ульяновской обл. и способ ее решения для молочных коров / С.В. Дежаткина, В.В. Ахметова // Актуальные проблемы физиологии физического воспитания и спорта: сборник материалов конференции. – Ульяновск, 2005. - С. 27-30.
11. Показатели продуктивности и воспроизводительные способности коров при разном уровне минеральных элементов в их рационах / В.Е. Улитко, Н.А. Любин, Л.А. Пыхтина, С.В. Дежаткина, В.В.Ахметова, В.В. Козлов // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2006. - № 3. – С. 72-74.
12. Фролова, Светлана Васильевна. Влияние кремнеземистого мергеля на функциональное состояние печени голштинских коров: автореф. дис. ... канд. биологических наук: 06.02.05 / С.В. Фролова. – Ульяновск, 1999. - 21 с.
13. Шленкина, Т.М. Эффективность использования различных минеральных добавок в рационах свиней / Т.М. Шленкина, С.Б. Васина, Н.А. Любин // Современные проблемы интенсификации производства свинины. Материалы Международной конференции по свиноводству. – Ульяновск, 2007. – Том 2. – С. 259-265.