

**БИОХИМИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ТКАНЕЙ У КОРОВ
НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ ПРИРОДНЫХ МИНЕРАЛОВ**

Ахметова Венера Венератовна, кандидат биологических наук, доцент кафедры «Морфология, физиология и патология животных»

Шленкина Татьяна Матвеевна, кандидат биологических наук, доцент кафедры «Биология, ветеринарная генетика, паразитология и экология»

Проворова Наталья Александровна, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры «Морфология, физиология и патология животных»

ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

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

e-mail: star982@yandex.ru, verenka1111@mail.ru

Ключевые слова: кормовая добавка, коровы, печень, молочная железа, белок, липиды, ферменты.

Изучали биохимические показатели крови, печени и молочной железы у молочных коров при введении в их рацион в качестве кормовой добавки природного мергеля. Эксперименты проводились на 400 коровах, которые были разделены на три группы. Первая получала основной хозяйственный рацион (ОР), вторая – ОР + 2 %, третья – ОР + 4 % природного мергеля от сухого вещества рациона. Для физиологического опыта из каждой группы были отобраны коровы – аналоги. После убоя у животных отбирали пробы крови, печени и молочной железы и исследовали на содержание общего белка, мочевины, креатинина, остаточного азота, глюкозы, фосфолипидов, триглицеридов, активность амилазы, креатининкиназы, альфа-глутамилтрансферазы на аппарате-анализаторе «Hitachi». Установлено, что в печени коров, получавших минеральную добавку в дозе 2 % мергеля увеличилось содержание общего белка на 17 % ($P < 0,01$), мочевины - на 12,8 % ($P < 0,001$), остаточного азота - на 6 % ($P < 0,01$), креатинина - на 14 % ($P < 0,05$), глюкозы - на 13,9 % ($P < 0,01$), фосфолипидов - на 7 % ($P < 0,01$), неорганического фосфора - на 9 % ($P < 0,01$) по сравнению с данными в контроле. В том числе в тканях печени коров 3-й группы, где испытывалась доза 4 % мергеля, указанные показатели повысились соответственно на 10 % ($P < 0,05$), 6,4 % ($P < 0,05$), 3 %, 10 %, 9 % ($P < 0,05$), 4 % ($P < 0,05$), 9 % ($P < 0,05$) по сравнению с данными аналогов. В молочной железе при скармливании природного минерала - мергеля активно синтезируются белки, глюкоза и триглицериды, о чем свидетельствует повышение концентрации в молочной железе общего белка, глюкозы, триглицеридов, фосфолипидов и активности альфа-амилазы. Использование добавок природного минерала - мергеля для молочных коров способствует повышению интенсивности обмена белков, жиров и углеводов в тканях печени и молочной железы, обеспечивая при этом лучшее усвоение питательных веществ кормового рациона, стимуляцию и качество молочной продукции.

Введение

Проблема обеспечения населения нашей страны экологически чистой и качественной продукцией сохраняет свою актуальность и по сей день. Создание условий полноценного питания молочного скота, адекватных физиологическим потребностям животных, способствует более полной реализации потенциала молочной

продуктивности при минимальных затратах корма на единицу продукции [1, 2, 3, 4, 5]. Научный интерес у исследователей и животноводов вызывают природные минералы: цеолиты, мергели, бентониты, сапропели, минеральные воды, как чрезвычайно активные в биологическом отношении минеральные добавки, поскольку они оказывают влияние на многие стороны обмена

Таблица 1

Показатели белкового и углеводно-липидного обмена в сыворотке крови животных

Показатель, ед.	Группа животных		
	1-К	2-О	3-О
Общий белок, г/л	80,75±1,53	80,25±0,70	82,00±1,71
Мочевина, ммоль/л	5,15±0,18	5,28±0,09	4,94±0,23
Остаточный азот, ммоль/л	18,12±0,44	18,55±0,51	17,65±0,53
Креатинин, мкмоль/л	92,65±4,01	102,32±3,13*	100,95±2,28 *
Гамма-глутамилтрансфераза, мккат/л	0,34±0,01	0,24±0,01***	0,27±0,01***
Креатининкиназа, мккат/л	0,1375±0,0275	0,1500±0,0354	0,1225±0,0354
Глюкоза, ммоль/л	2,22±0,13	2,53±0,09 *	2,33±0,06
Альфа-амилаза, г/лч	15,0±2,887	12,5±2,500	17,5±2,500
Фосфолипиды, ммоль/л	5,58±0,13	6,20±0,05**	6,10±0,07 **
Триглицериды, ммоль/л	0,29±0,004	0,37±0,010***	0,37±0,010 ***
Неорг. фосфор, ммоль/л	2,25±0,09	2,13±0,11	2,30±0,08

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

Таблица 2

Показатели белкового и углеводно-липидного обмена в печени подопытных животных

Показатель, ед.	Группа животных		
	1-К	2-О	3-О
Белок, г/л	144,75±6,09	169,25±2,67**	159,25±2,90*
Мочевина, ммоль/100 г	3,13±0,07	3,53±0,07***	3,33±0,08*
Остаточный азот, моль/100 г	13,74±0,18	14,53±0,09**	14,15±0,22
Креатинин, мкмоль/100 г	80,60±4,53	91,66±0,86*	88,66±3,37
Гамма-глутамилтрансфераза, мккат/мг белка	0,0033±0,00008	0,0018±0,00002	0,0021±0,00002
Креатининкин, мккат/мг белка	0,0179±0,0030	0,0130±0,0002	0,0141±0,0021
Глюкоза, ммоль/100 г	8,68±0,27	11,25±0,10**	9,45±0,08*
Альфа-амилаза г/мг белка ч	1,087±0,176	1,030±0,092	0,932±0,106
Фосфолипиды, ммоль/100 г	5,85±0,06	6,24±0,09**	6,06±0,08*
Триглицериды, ммоль/100 г	0,503±0,008	0,479±0,005*	0,506±0,005
Неорг. фосфор, ммоль/100 г	4,80±0,07	5,22±0,08**	5,21±0,15*

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

веществ организма продуктивных животных, физиолого-биохимический статус [6, 7, 8, 9, 10]. Для изучения влияния природных минералов на различные стороны обмена веществ необходимо отслеживать метаболизм поступивших в кровяное русло продуктов ферментации и ферментализации для оценки соотношения между протекающими в организме процессами протеолиза и протеосинтеза, гликолиза и глюконеогенеза, липолиза и липогенеза [11, 12, 13].

Цель работы - изучить биохимические показатели крови, печени и молочной железы у молочных коров при введении в их рацион в качестве кормовой добавки природного мергеля.

Объекты и методы исследований

Научно-производственные эксперименты проводились на 400 коровах, которые были разделены на три группы. Первая получала основной хозяйственный рацион (ОР), вторая – ОР + 2 %, третья – ОР + 4 % природного мергеля от сухого вещества рациона. Для физиологического

опыта из каждой группы были отобраны коровы – аналоги. После убоя у животных отбирали пробы крови, печени и молочной железы и исследовали на содержание общего белка, мочевины, креатинина, остаточного азота, глюкозы, фосфолипидов, триглицеридов, активность амилазы, креатининкиназы, альфа-глутамилтрансферазы на аппарате-анализаторе «Hitachi».

Результаты исследований

Для характеристики обмена веществ подопытных коров были изучены биохимические показатели сыворотки их крови (таблица 1, 2). Анализ таблиц показывает, что в ткани печени коров, получавших минеральную добавку в дозе 2 % мергеля, увеличилось содержание общего белка на 17 % ($P < 0,01$), мочевины - на 12,8 % ($P < 0,001$), остаточного азота - на 6 % ($P < 0,01$), креатинина - на 14 % ($P < 0,05$), глюкозы - на 13,9 % ($P < 0,01$), фосфолипидов - на 7 % ($P < 0,01$), неорганического фосфора - на 9 % ($P < 0,01$) по сравнению с данными в контроле. В том числе

в тканях печени коров 3-й группы, где испытывалась доза 4 % мергеля, указанные показатели повысились соответственно на 10 % ($P < 0,05$), 6,4 % ($P < 0,05$), 3 %, 10 %, 9 % ($P < 0,05$), 4 % ($P < 0,05$), 9 % ($P < 0,05$) по сравнению с данными аналогов.

Опытным путём установлено, что во 2-й группе коров наблюдается достоверное снижение содержания триглицеридов в ткани печени. При скармливании природного мергеля увеличивается поступление в печень предшественников белков (аминокислот), тем самым усиливается белок-синтетическая функция печени, в результате возрастает содержание белков в печени и крови. Следовательно, повышение содержания мочевины и креатинина в печени, с нашей точки зрения, вызвано усилением процессов превращения аммиака в печени и его утилизации.

В то же время нами отмечено увеличение концентрации фосфолипидов в печени и крови животных, получавших минеральную подкормку (таблица 1 и 2), что, вероятно, вызвано увеличением поступления уксусной кислоты, насыщенных и ненасыщенных жирных кислот и других предшественников для синтеза из них фосфолипидов. Выявлена тенденция к снижению содержания триглицеридов в печени животных 2-й группы за счёт влияния мергеля на интенсивность липидного обмена, что, в свою очередь, проявляется противодействием жировой инфильтрации печени. При подкормке молочных коров мергелем увеличивается соотношение содержания фосфолипидов к содержанию триглицеридов, так, в 1-й группе - контроле оно составило 11,63/1, во 2-й - 13,03/1, в 3-й - 11,98/1. Это позволяет объяснить нормализацию энергетического обмена результатом стабилизации субклеточных надмолекулярных структур.

По данным эксперимента в печени и крови коров, получавших мергель, наблюдается увеличение концентрации глюкозы в результате увеличения поступления в печень из желудочно-кишечного тракта предшественников глюкозы и синтеза из них гликогена и глюкозы.

Установлено повышение биохимических показателей печени животных, получавших 2 % мергеля, в том числе концентрации общего белка на 10,0 мг/г, мочевины на 0,2 ммоль/100 г, остаточного азота на 0,38 ммоль/100 г, креатинина на 3 мкмоль/100 г, глюкозы на 1,8 ммоль/100 г по сравнению с аналогичными параметрами в ткани печени животных 3-й группы. При этом в печени коров 2-й группы наблюдается наибольшее снижение активности ферментов гамма-глутамилтрансферазы и креатинкиназы по сравнению с их активностью в контрольной и 3-й группе.

Как видно из таблицы 3, в обеих опытных

группах в ткани молочной железы достоверно увеличилось содержание общего белка на 20,5 ($P < 0,001$) и 9,0 мг/г ($P < 0,01$), глюкозы на 0,46 ($P < 0,001$) и 0,62 ммоль/100 г ($P < 0,001$), триглицеридов на 0,025 ($P < 0,02$) и 0,027 ммоль/100 г ($P < 0,02$), фосфолипидов на 0,1 и 0,2 ммоль/100 г ($P < 0,05$), неорганического фосфора на 0,35 и 0,18 ммоль/100 г ($P < 0,01$) соответственно во 2-й и 3-й группах по сравнению с контрольной группой.

Нами выявлено, что в ткани молочной железы коров 2-й группы наблюдается достоверное снижение мочевины, остаточного азота и тенденция снижения уровня креатинина. В ткани молочной железы животных 3-й группы содержание мочевины и остаточного азота практически не отличается от их содержания в контроле, а концентрация креатинина резко снижена.

В ткани молочной железы у животных, получавших 2 % мергеля от сухого вещества рациона, наблюдается по сравнению с животными, получавшими 4 %, более высокое содержание белка на 10,5 мг/г, креатинина на 20,55 мкмоль/100 г, неорганического фосфора на 0,17 ммоль/100 г и более низкое содержание мочевины на 0,42 ммоль/100 г, остаточного азота на 3,18 ммоль/100 г, глюкозы на 0,16 ммоль/100 г, фосфолипидов на 0,1 ммоль/100 г.

Следовательно, в молочной железе при скармливании природного минерала – мергеля активно синтезируются белки, глюкоза и триглицериды, о чем свидетельствует повышение концентрации в молочной железе общего белка, глюкозы, триглицеридов, фосфолипидов и активности альфа-амилазы.

Отмечено, что в печени подопытных коров при поступлении в их организм мергеля наблюдается тенденция снижения активности амилазы, что вызвано процессами отложения гликогена. При этом в молочной железе активность амилазы в опытных группах повышается, что, возможно, связано с увеличением поступления углеводов и усилением процессов синтеза глюкозы, используемой для образования молочного жира и лактозы. Из таблиц 2-3 видно снижение активности ферментов, таких как гамма-глутамилтрансфераза и креатинкиназа, при добавлении мергеля. Снижение активности этих ферментов показывает, что с применением добавки снижается поступление креатинина в печень, нормализуется деятельность печени, активизируется обмен веществ, а также снижается предрасположенность животных к заболеваниям мышечной системы.

Выводы

Таким образом, использование добавок природного минерала - мергеля для молочных

коров способствует повышению интенсивности обмена белков, жиров и углеводов в тканях печени и молочной железы, обеспечивая при этом лучшее усвоение питательных веществ кормового рациона, стимуляцию и качество молочной продукции.

Библиографический список

1. 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. - Т. 214. - С. 148-154.

2. Боряев, Г.И. Потенциал регионального рынка энергетических кормовых добавок для высокопродуктивных животных / Г.И. Боряев, А.В. Носов, Е.В. Здоровьева // В мире научных открытий. - 2016. - № 9 (81). - С. 47-59.

3. Ганиев, А.Н. Наносырье в качестве кормовых добавок [Электронный ресурс] / А.Н. Ганиев, М.Е. Дежаткин // Концепт. - 2017. - Том 39. - С. 466-470. - URL: <http://e-koncept.ru/2017/970420.htm>.

4. Петрушина, М.В. Влияние хотынецких цеолитов и лецитина на физиолого-биохимический статус высокоудойных коров при промышленном содержании / М.В. Петрушина // Вестник ОрелГАУ. - 2010. - № 5. - С. 95-96.

5. Цеолитсодержащий мергель в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы / Н.А. Любин, С.В. Дежаткина, В.В. Ахметова, С.Б. Васина, Т.М. Шленкина // Каталог научных разработок и инновационных проектов. - Ульяновск, 2015. - С. 74-76.

6. Васина, С.Б. Влияние различных минеральных добавок на биохимический статус крови поросят-отъемышей / С.Б. Васина, Н.А. Любин // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения. Международная научно-практическая конференция. - Ульяновск, 2013. - С. 142-145.

7. Эффективность использования цеолитсодержащих минералов в сочетании с органическими кислотами при выращивании телят / В.В.

Ахметова, В.В. Козлов, Д.Г. Денисов, Д.А. Салин // Ветеринария сельскохозяйственных животных. - 2006. - № 12. - С. 50-52.

8. Свешникова, Е.В. Морфологический состав крови и продуктивный эффект препарата энтеродетоксиминов / Е.В. Свешникова, Н.А. Любин // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения. Материалы конференции. - Ульяновск, 2016. - С. 160-165.

9. Корниенко, А.В. Морфо-биохимический статус крови свиноматок и сохранность их приплода при использовании в рационах препробиотической добавки «Биокоретрон-форте» / А.В. Корниенко, В.Е. Улитко, Е.В. Савина // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения. Материалы VII Международной научно-практической конференции. - Ульяновск: УГСХА, 2016. - Том III. - С. 69-74.

10. Использование мергеля Сиуч-Юшанского месторождения в рационах животных: монография / Н.А. Любин, С.В. Дежаткина, В.В. Ахметова, Т.М. Шленкина, С.Б. Васина, М.Е. Дежаткин. - Ульяновск: УГСХА, 2016. - 300 с.

11. Биологический и экономический эффект белково-минеральной добавки в свиноводстве / С.В. Дежаткина, А.З. Мухитов, Н.А. Любин, М.Е. Дежаткин // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения. Материалы 7-й Международной научно-практической конференции. - Ульяновск, 2016. - С. 113-118.

12. Казимир, А.Н. Применение цеолитов для профилактики желудочно-кишечных расстройств у новорожденных телят / А.Н. Казимир, И.Н. Хайруллин, А.З. Мухитов // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения. Материалы Международной научно-практической конференции. - Ульяновск, 2010. - С. 85-88.

13. Phenchenco, N. The influence of metal-ioning of natural zeoliths of tuzbec logation on physiological organism functions / N. Phenchenco, M. Malikova, J. Salmanova // Trace elements in medicine. - 2002. - V. 3, N. 2. - P. 33.

BIOCHEMICAL PARAMETERS OF COW TISSUE IN CASE OF APPLICATION OF NATURAL MINERALS

Akhmetova V.V., Shlenkina T.M., Provorova N.A.

FSBE HE Ulyanovsk SAU

432017, Ulyanovsk, Noviy Venets bld, 1, tel.: 8 (8422) 55-23-75, e-mail: star982@yandex.ru, verenka1111@mail.ru

Key words: feed additive, cows, liver, mammary gland, protein, lipids, enzymes.

The aim of the work is to study the biochemical parameters of blood, liver and mammary gland of dairy cows in case of introduction of natural marl as a feed additive into their diet. The experiments were carried out on 400 cows, which were divided into three groups. The first group had the basic ration (BR), the second - BR + 2%, the third - BR + 4% of natural marl of the ration dry matter. For physiological test, equal cows were selected from each group. After slaughter, samples of blood, liver and breast were taken from the animals and examined for total protein, urea, creatinine, residual nitrogen, glucose, phospholipids, triglycerides, amylase, creatinine kinase, alpha-glutamyltransferase activity on the Hitachi analyzer. It was found that total protein content increased by 17% ($P < 0.01$) in the liver of cows which received a mineral supplement in the dose of 2% of marl, urea - by 12.8% ($P < 0.001$), residual nitrogen - by 6% ($P < 0.01$), creatinine - by 14% ($P < 0.05$), glucose - by 13.9% ($P < 0.01$), phospholipids - by 7% ($P < 0.01$), inorganic phosphorus - by 9% ($P < 0.01$) compared with the results of the control group. Moreover, these parameters increased by 10% ($P < 0.05$), 6.4% ($P < 0.05$), 3%, 10%, 9% ($P < 0.05$), 4% ($P < 0.05$), 9% ($P < 0.05$) in liver tissues of the cows of the 3rd group, where the dose of 4% of marl was tested. Proteins, glucose and triglycerides are actively synthesized in the mammary gland, when

feeding cows with natural minerals (marl), which is indicated by an increase of total protein, glucose, triglycerides, phospholipids and alpha-amylase activity in the mammary gland. The usage of natural marl additives for dairy cows enhances an increase in the intensity of protein, fat and carbohydrate metabolism in the tissues of liver and breast. In addition, it provides better nutrient intake of the feeds, stimulation and quality of dairy products.

Bibliography

1. Dezhatkina, S.V. Effect of zeolite additives on milk productivity of cows / S.V. Dezhatkina, V.V. Akhmetova // *Scientific notes of Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after Bauman*. - 2013. - V. 214. - P. 148-154.
2. Boryaev, G.I. Potential of the regional market of energetic feed additives for highly productive animals / G.I. Boryaev, A.V. Nosov, E.V. Zdorovyeva. In the collection: *In the world of scientific discoveries*. - 2016. - № 9 (81). - P. 47-59.
3. Ganiev, A.N. Nano materials as feed additives / A.N. Ganiev, M.E. Dezhatkina // *Scientific and methodical electronic journal "Concept"*. - 2017. - P. 39. - P. 466-470. - URL: <http://e-koncept.ru/2017/970420.htm>.
4. Petrushina, M.V. Influence of Khotynets zeolites and lecithine on physiological and biochemical status of high-yielding cows in case of industrial keeping / M.V. Petrushina // *Vestnik of OrelSAU*. - 2010. - №5. - P. 95-96.
5. Lyubin, N.A. Zeolite-containing marl in the feeding of farm animals and poultry / N.A. Lyubin, S.V. Dezhatkina, V.V. Akhmetova, S.B. Vasina, T.M. Shlenkina. In the collection: *Catalog of scientific developments and innovative projects*. - Ulyanovsk, 2015. - P. 74-76.
6. Vasina, S.B. Influence of various mineral additives on the biochemical status of blood of piglet-weaners / S.B. Vasina, N.A. Lyubin // *International scientific-practical conference: Agrarian science and education at the present stage of development: experience, problems and solutions*. - 2013. - P. 142-145.
7. Akhmetova, V.V. Efficiency of application of zeolite-containing minerals in combination with organic acids in calf breeding / V.V. Akhmetova, V.V. Kozlov, D.G. Denisov, D.A. Salin // *Veterinary of farm animals*. - 2006. - № 12. - P. 50-52.
8. Sveshnikova E.V. Morphological composition of blood and the productive effect of the medication EnterodetoximinV / E.V. Sveshnikova, N.A. Lyubin // *Materials of the conference: Agrarian science and education at the present stage of development: experience, problems and solutions* - Ulyanovsk, 2016. - P. 160-165.
9. Kornienko, A.V. Morpho-biochemical status of blood of sows and safety of their litter when using the pre-probiotic supplement "Biocoretron-forte" / A.V. Kornienko, V.E. Ulitko, E.V. Savina // *Materials of the VII International Scientific and Practical Conference "Agrarian science and education at the present stage of development: experience, problems and solutions"*. - Ulyanovsk: USAA, 2016. - V.III. - P. 69-74.
10. Use of marl of the Siuch-Yushan deposit in animal rations: monograph / N.A. Lyubin, S.V. Dezhatkina, V.V. Akhmetova, T.M. Shlenkina, S.B. Vasina, M.E. Dezhatkina. Ulyanovsk: USAA, 2016. - 300 p.
11. Biological and economic effect of the protein-mineral additive in pig production / S.V. Dezhatkina, A.Z. Mukhitov, N.A. Lyubin, M.E. Dezhatkina // *Materials of the 7th International Scientific and Practical Conference: Agrarian science and education at the present stage of development: experience, problems and solutions*. - Ulyanovsk, 2016. - P. 113-118.
12. Kazimir, A.N. The use of zeolites for prevention of gastrointestinal disorders of newborn calves / A.N. Kazimir, I.N. Khayrullin, A.Z. Mukhitov // *Materials of the International Scientific and Practical Conference: Agrarian science and education at the present stage of development: experience, problems and solutions*. - Ulyanovsk, 2010. - P. 85-88.
13. Phenchenko, N. The influence of the metal-ion of natural zeolites of tuzbec on the physiological organism functions / N. Phenchenko, M. Malikova, J. Salmanova // *Trace elements in medicine*. - 2002. - V. 3. - N. 2. - P. 33.