

6. Esminger M.E. Food and nutrition (overview) / M.E. Esminger, John. E. Oldfield, V.V. Heineman // Translated from English. Edited by G.A. Bogdanov. – USA, California. – 1997. – 974 p.

7. Varakin A. T. Hematological indicators of boar producers when using a natural mineral supplement in the diet / A. T. Varakin et al. // International Journal of Innovative Technologies and Research Engineering (IJITEE) ISSN: 2278-3075, Volume 9, issue 1, November 2019 – pp. 3837-3841.

Зотеев Владимир Степанович, доктор биол. наук, профессор, Самарский ГАУ; e-mail: Vladimir.zoteev@yandex.ru, тел.: (927) 603-17-76

Симонов Геннадий Александрович, доктор с.-х. наук, гл. науч. сотр., ФГБУН Вологодский научный центр РАН; e-mail: gennadiy0007@mail.ru

Кириченко Андрей Владимирович, канд. с.-х. наук, доцент, Самарский ГАУ

Никитин Ярослав Евгеньевич, аспирант, Самарский ГАУ

МОРФОЛОГИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ, БИОХИМИЯ

УДК 612.015.3:636.3+636.32/38.087.7/.8

DOI: 10.26897/2074-0840-2022-1-31-34

ОБМЕН ВЕЩЕСТВ В ОРГАНИЗМЕ ОВЕЦ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МЕТИОНИНА В РАЗНЫХ ФОРМАХ

А. ХЕР БЕЙК¹, Н.В. БОГОЛЮБОВА², В.Н. РОМАНОВ²

¹ ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева;

² ФГБНУ ФИЦ ВИЖ имени Л.К. Эрнста

METABOLISM IN THE BODY OF SHEEP WHEN USING METHIONINE IN DIFFERENT FORMS

A. HER BEIK¹, N.V. BOGOLYUBOVA², V.N. ROMANOV²

¹ Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy;

² Federal Research Center for Animal Husbandry Ernst

Аннотация. При сравнительном изучении скармливания овцам нативной (М) и разработанной «защищенной» формы метионина (МЗ) выявлено наиболее выраженное положительное действие в «защищенной» от опосредованного воздействия симбиотной микрофлоры форме на направленность обменных процессов в организме. Применение разработанного способа обусловило достоверное улучшение ряда показателей белкового и углеводно-жирового обмена, функциональной деятельности печени.

Ключевые слова: овцы, метионин, обмен веществ.

Summary. A comparative study of the feeding of native (M) and the developed “protected” form of methionine (MP) to sheep revealed a more pronounced positive effect of it in the form protected from the indirect impact of symbiotic microflora on the direction of metabolic processes in the body. The application of the developed method led to a significant improvement in a number of indicators of protein and carbohydrate-fat metabolism, the functional activity of the liver.

Key words: sheep, methionine, metabolism.

Кнастоящему времени общеизвестна важнейшая роль использования метионина в кормлении овец и других жвачных животных, как первой лимитирующей аминокислоты, а также то, что увеличение в рационе сырого протеина, углеводов роста продуктивности при недостатках незаменимых лимитирующих аминокислот малоэффективно [2, 3, 5, 6, 7, 8, 9].

При этом актуальным является поиск и разработка способов снижения доступности скармливаемых

аминокислот, витаминов, других физиологически активных веществ для симбиотной микрофлоры преджелудков для более полного использования печенью при всасывании в кишечнике. Имеются многочисленные данные свидетельствующие о высокой эффективности применения «защищенных» форм биологически активных соединений, обуславливающих снижение их доступности микробиоте преджелудков, с использованием различных физико-химических методов [1, 4, 5, 7, 8, 10-12].

Для «защиты» метионина в наших исследованиях использовалась смесь жиров растительного и животного происхождения и диоксид кремния, с последующим получением гранулированного кормового продукта, содержащего 50% метионина (МЗ), с приоритетно-патентной значимостью разработки.

Цель и задачи исследований. Целью настоящих исследований являлось изучение метионина в нативной и «защищенной» от воздействия рубцовой микрофлоры форме на обменные процессы в организме овец. В задачи исследований входило проведение физиологического эксперимента с изучением маркеров, характеризующих состояние азотистого, углеводно-липидного, минерального обмена, а также клинических показателей в организме подопытных животных при использовании в рационах метионина в нативной и разработанной «защищенной» формах.

Материалы и методики. Физиологические исследования проводились в условиях вивария ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста на овцах с фистулами рубца,

методом групп-периодов ($n = 3$). В контрольный период животные получали основной рацион (ОР), состоявший из 1,5 кг сена и 0,4 кг комбикорма, в 1 опытный период – в дополнение к ОР метионин (М) 1 г/голову в сутки, во 2 опытный период – метионин в «защищенной» от воздействия микрофлоры форме в дозировке 1 г/голову в сутки. Продолжительность каждого периода составила 30 дней. В эти периоды производился забор крови у подопытных животных из яремной вены, с определением биохимических (общий белок, альбумины, глобулины, креатинин, мочевина, билирубин общий, холестерин общий, кальций, фосфор, активность щелочной фосфатазы, АСТ, АЛТ, глюкоза, триглицериды, фосфолипиды) показателей крови в отделе физиологии и биохимии с.-х. животных ВИЖ им. Л.К. Эрнста на биохимическом автоматическом анализаторе ChemWell 2902 (Awareness technology, inc, США) с использованием реактивов фирм Analyticon и Spinreact. В цельной крови на анализаторе ABC VET (Horiba ABZ, Франция) с использованием наборов реактивов «Юни-Гем» (Реамед, Россия) определяли количество лейкоцитов, эритроцитов, гемоглобин и гематокрит.

Биохимические показатели крови ($n = 3$)

Biochemical parameters of blood ($n = 3$)

Показатель	Период		
	контрольный	1 опытный	2 опытный
Белок общий, г/л	75,73 ± 1,00	77,11 ± 0,40	78,23 ± 0,37
Альбумины, г/л	30,81 ± 0,32	32,04 ± 1,43	32,99 ± 0,42*
Глобулины, г/л	44,92 ± 1,27	45,52 ± 1,54	45,39 ± 0,78
А/Г коэффициент	0,69	0,70	0,73
Мочевина, мм/л	6,56 ± 0,33	5,67 ± 0,38	5,11 ± 0,10*
Креатинин, мкм/л	75,98 ± 2,58	70,96 ± 2,69	67,87 ± 0,95*
Билирубин, мкм/л	7,36 ± 0,44	6,28 ± 0,36	5,48 ± 0,21*
Глюкоза, мм/л	3,43 ± 0,14	4,05 ± 0,14	4,33 ± 0,24*
Триглицериды, мм/л	0,77 ± 0,02	0,76 ± 0,02	0,76 ± 0,01
Фосфолипиды, мм/л	1,33 ± 0,03	1,71 ± 0,10	1,84 ± 0,11*
Холестерин, мм/л	1,55 ± 0,07	1,70 ± 0,07	1,85 ± 0,04*
АЛТ, МЕ/л	12,87 ± 0,34	14,34 ± 0,97	15,90 ± 0,68
АСТ, МЕ/л	75,68 ± 1,21	76,85 ± 0,85	77,06 ± 0,71
Коэф де Ритиса (АСТ/АЛТ)	5,88	5,34	4,85
Щел. фосфатаза, МЕ/л	1915,24 ± 8,02	207,58 ± 7,27	225,26 ± 6,44*
Са, мм/л	2,46 ± 0,15	2,63 ± 0,11	2,69 ± 0,11
Р, мм/л	1,42 ± 0,13	1,63 ± 0,14	1,76 ± 0,17
Са/Р	1,7	1,6	1,5
Fe, мкм/л	17,63 ± 2,23	19,74 ± 1,61	21,33 ± 2,51
Хлориды, мм/л	113,52 ± 1,47	116,13 ± 0,61	117,35 ± 0,78
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	34,67 ± 2,23	33,60 ± 0,98	31,69 ± 0,32
Эритроциты, 10 ¹² /л	11,15 ± 0,52	11,37 ± 0,66	11,78 ± 0,28
Гемоглобин, г/л	106,77 ± 5,97	112,57 ± 4,53	119,21 ± 2,98
Гематокрит, %	41,91 ± 2,21	43,30 ± 1,97	46,07 ± 0,68

Достоверно при $p: * - < 0,05$.

Результаты исследований. Выявлено положительное действие скармливания овцам как М (1 опытная группа), так и МЗ (2 опытная группа) относительно контрольной на показатели обменных процессов в организме овец (табл.).

Установлено повышение концентрации общего белка в сыворотке крови животных 1 опытной группы на 11,4%, во 2й на 33,0%, с общей тенденцией повышения уровня альбуминов на 4,0% и 7,1% ($p < 0,05$), глобулинов на 1,3 и 1,0%, при увеличении А/Г коэффициента до 0,70 и 0,73 против 0,69 в контроле.

Свидетельством положительных изменений в направленности азотистого обмена являются данные о снижении уровня мочевины со снижением уровня мочевины от 6,56 мм/л в контрольной до 5,67 мм/л в 1 опытной (разница 15,7%) и до 5,11 мм/л ($p < 0,05$), при разнице 28,4%, во второй опытной группе. Также выявлена тенденция снижения уровня креатинина с 75,98 мкм/л до 70,96 мкм/л в 1-й и до 67,87 мкм/л ($p < 0,05$) во второй опытных группах, как свидетельства более высокого уровня энергообеспеченности животного организма через креатинфосфат, являющегося донором фосфорного остатка для АДФ, с повышением энергетического потенциала клеток. Об активизации энергетического обмена через креатинфосфат, используемый при синтезе белков в организме, свидетельствует и более высокая концентрация глюкозы, составившая 3,43 мм/л в сыворотке крови животных контрольной группы, 4,05 мм/л, получавших М (выше на 18,1%) и 4,33 мм/л ($p < 0,05$), что выше на 26,2%, являющейся одним из важнейших параметров, характеризующих углеводный обмен.

Во взаимосвязях с повышением энергетической обеспеченности организма, выявлены положительные изменения в направленности липидного обмена, с увеличением концентрации фосфолипидов в сыворотке крови до 1,71 мм/л в 1-й и до 1,84 мм/л ($p < 0,05$) во 2-й опытных группах против 1,33 мм/л в контрольной, а также холестерина, соответственно, до 1,70 и 1,85 мм/л ($p < 0,05$), против 1,55 мм/л. При этом снижение уровня билирубина с 7,36 мкм/л до 6,28 мкм/л в 1-й и до 5,48 мкм/л ($p < 0,05$) во 2-й группах, может свидетельствовать как об улучшении липидного обмена, так и липотропной функции печени.

О более высоком уровне синтетических процессов в организме овец, функциональной деятельности печени под действием метионина, причем более выраженных при скармливании «защищенной» формы, являются показатели ферментативных процессов. Как дополнительное свидетельство более высокого уровня энергообеспеченности метаболических процессов вследствие применения М и МЗ,

О более высоком уровне синтетических процессов в организме овец, функциональной деятельности печени под действием метионина, причем более выраженных при скармливании «защищенной» формы, являются показатели ферментативных процессов. Как дополнительное свидетельство более высокого уровня энергообеспеченности метаболических процессов вследствие применения М и МЗ,

могут являться показателями активности щелочной фосфатазы, составившие 207,58 МЕ/л и 225,26 МЕ/л ($p < 0,05$) против 1915,24 МЕ/л в контроле. Также выявлено повышение активности ферментов переаминирования. Так, по активности АЛТ разница в 1-й опытной группе по отношению к контролю составила 11,4%, во 2-й – 12,4. Коэффициент де Ритиса снизился до 5,34 в 1-й и 4,85 во 2-й опытной группе против 5,88 в контроле.

Применение метионина способствовало тенденции увеличения уровня минеральных веществ в сыворотке крови подопытных животных.

Установлено более выраженное влияние МЗ и на гематологические показатели крови, со снижением уровня лейкоцитов до $31,69 \times 10^9$ /л против $34,67 \times 10^9$ /л в контроле (разница 9,4%), при более высоком уровне гемоглобина – до 119,21 г/л (разница 11,7%), показателя гематокрита на 4,16 абс. %.

Закключение. При имеющихся научных данных о необходимости обогащения рационов жвачных животных метионином в проведенных нами исследованиях по сравнительному изучению его скармливания в незащищенном, нативном, виде и с применением разработанного способа защиты от опосредованного воздействия симбионтов преджелудков установлена целесообразность скармливания «защищенной» аминокислоты, что способствует более значительному положительному действию на обменные процессы в организме.

ЛИТЕРАТУРА

1. Айснер И. Защищенные аминокислоты в кормлении коров // Комбикорма. – 2015. – № 3. – С. 49-52.
2. Алиев А.А. Обмен веществ у жвачных животных. – М.: НИЦ Инженер, 1997. – 420 с.
3. Буряков Н.П. Аминокислоты как стимуляторы резистентности и роста животных / Н.П. Буряков, И.С. Иванов, В.И. Гавришук // Рацветинформ. – 2007. – № 5. – С. 26.
4. Двалишвили В.Г. Защищенный метионин повышает продуктивность молодняка овец / В.Г. Двалишвили, А. Кузина // Комбикорма. – 2011 – № 6. – С. 90-91.
5. Кирилов М.П. Защищенный метионин в кормлении высокопродуктивных коров / М.П. Кирилов, А.В. Головин, Д.М. Грачев, О.Р. Голосной // Животноводство России. – 2002. – № 2. – С. 10-11.
6. Курилов Н.В. Использование синтетического метионина в кормлении лактирующих коров / Н.В. Курилов, Н.Д. Мысик, Н.А. Севастьянова и др. // Животноводство. – 1974. – № 8. – С. 45-48.
7. Романов В.Н. Особенности пищеварительных и обменных процессов у овец при включении в рационы источника метилирования / В.Н. Романов, Али Хер Бек // Овцы, козы, шерстное дело. – 2021. – № 2. – С. 38-42.
8. Романов В.Н. Применение минеральных, ферментно-пробиотических и метилсодержащих компонентов в питании жвачных животных для повышения адаптивных возможностей организма / В.Н. Романов, Н.В. Боголюбова, В.А. Десяткин, В.А. Мишуров, Р.А. Рыков // Рукводство. Дубровицы, 2021. – 54 с.
9. Тараканов Б.В. Влияние аминокислот на ферментативную активность микрофлоры рубца // Зоотехния. – 2003. – № 6. – С. 11-13.

10. Харитонов Е.Л. Физиология и биохимия питания молочного скота. – Боровск: Оптима Пресс, 2011. – 372 с.

11. Янович В.Г. Липогенная роль аминокислот в тканях животных / В.Г. Янович, С.В. Бродин, С.Б. Корнят // Актуальные проблемы в животноводстве. – Боровск. – 2000. – С. 257-258.

12. Giallongo F. Effects of rumen-protected methionine, lysine, and histidine on lactation performance of dairy cows / F. Giallongo, M.T. Harpe, J. Oh (et al.) // J. Dairy Sci. – 2016. – Vol. 99. – P. 4437-4452.

13. Nursoy H. Lactation response to soybean meal and rumen-protected methionine supplementation of corn silage-based diets / H. Nursoy, M.G. Ronquillo, A.P. Faciola, G.A. Broderick // J. Dairy Sci. – 2017. – Vol. 101. – P. 1-12.

14. Lee C. Rumen-protected lysine, methionine, and histidine increase milk protein yield in dairy cows fed a metabolizable protein-deficient diet / C. Lee, A.N. Hristov, T.W. Cassidy // J. Dairy Sci. – 2012. – Vol. 95. – P. 6042-6056.

REFERENCES

1. Eisner I. Protected amino acids in cow feeding // Compound feed. – 2015. – No. 3. – Pp. 49-52.
2. Aliyev A.A. Metabolism in ruminants. – M.: SIC Engineer, 1997. – 420 p.
3. Buryakov N.P. Amino acids as stimulants resistance and growth of animals / N.P. Buryakov, I.S. Ivanov, V.I. Gavrishchuk // Raceinfo. – 2007. – No. 5. – P. 26.
4. Dvalishvili V.G. Protected methionine increases the productivity of young sheep / V.G. Dvalishvili, A. Cousina // Compound feed. – 2011 – No. 6. – Pp. 90-91.
5. Kirilov M.P. Protected methionine in feeding highly productive cows / M.P. Kirilov, A.V. Golovin, D.M. Grachev, O.R. Golosnoy // Animal Husbandry of Russia. – 2002. – No. 2. – Pp. 10-11.
6. Kurilov N.V. The use of synthetic methionine in feeding lactating cows / N.V. Kurilov, N.D. Mysik, N.A. Sevastyanova et al. // Animal husbandry. – 1974. – No. 8. – Pp. 45-48.
7. Romanov V.N. Features of digestive and metabolic processes in sheep when a methylation source is included in the diets / V.N. Romanov, Ali Her Bek // Sheep, goats, wool business. – 2021. – No. 2. – Pp. 38-42.
8. Romanov V.N. The use of mineral, enzyme-probiotic and methyl-containing components in the nutrition of ruminants to increase the adaptive capabilities of the body / V.N. Romanov, N.V. Bogolyubova, V.A. Devyatkin, V.A. Mishurov, R.A. Rykov // Manual. Dubrovitsy, 2021. – 54 p.
9. Tarakanov B.V. The influence of amino acids on the enzymatic activity of the microflora of the rumen // Zootechniya. – 2003. – No. 6. – Pp. 11-13.
10. Kharitonov E.L. Physiology and biochemistry of dairy cattle nutrition. – Bоровск: Оптима Пресс, 2011. – 372 p.
11. Yanovich V.G. Lipogenic role of amino acids in animal tissues / V.G. Yanovich, S.V. Brodin, S.B. Kornyat // Actual problems in animal husbandry. – Bоровск. – 2000. – Pp. 257-258.
12. Giallongo F. Effects of rumen-protected methionine, lysine, and histidine on lactation performance of dairy cows / F. Giallongo, M.T. Harpe, J. Oh (et al.) // J. Dairy Sci. – 2016. – Vol. 99. – P. 4437-4452.
13. Nursoy H. Lactation response to soybean meal and rumen-protected methionine supplementation of corn

silage-based diets / H. Nursoy, M.G. Ronquillo, A.P. Faciola, G.A. Broderick // J. Dairy Sci. – 2017. – Vol. 101. – P. 1-12.

14. Lee C. Rumen-protected lysine, methionine, and histidine increase milk protein yield in dairy cows fed a metabolizable protein-deficient diet / C. Lee, A.N. Hristov, T.W. Cassidy // J. Dairy Sci. – 2012. – Vol. 95. – P. 6042-6056.

А. Хер Бейк, аспирант, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 127550, г. Москва, ул. Тимирязевская, д. 49; тел.: (985) 025-27-90, e-mail: alikb3456@gmail.com

Н.В. Боголюбова, канд. биол. наук, вед. науч. сотрудник; ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста», 142132, Московская обл., Подольский р-он, пос. Дубровицы, 60; тел.: (4967) 65-11-69, e-mail: 652202@mail.ru

В.Н. Романов, доцент, канд. биол. наук, вед. науч. сотрудник; ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста»; тел.: (4967) 65-11-69, e-mail: romanoff-viktor51@yandex.ru

УДК 636. 3.087.7

DOI: 10.26897/2074-0840-2022-1-34-37

ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ БАРАНЧИКОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КОРМОВЫХ ДОБАВОК РАЗНОГО СОСТАВА

А.Т. ВАРАКИН¹, В.В. САЛОМАТИН¹, Д.К. КУЛИК², О.В. ГОЛОВАТЮК², Е.Б. РАДЗИЕВСКИЙ¹

¹ Волгоградский государственный аграрный университет;

² Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого земледелия

HEMATOLOGICAL PARAMETERS OF RAMS WHEN USING FEED ADDITIVES OF DIFFERENT COMPOSITION

A.T. VARAKIN¹, V.V. SALOMATIN¹, D.K. KULIK², O.V. GOLOVATYUK², E.B. RADZIEVSKY¹

¹ Volgograd State Agrarian University;

² All-Russian Research Institute irrigated agriculture

Аннотация. Представлены результаты исследования морфологических и биохимических показателей крови баранчиков при введении в рационы селенорганического препарата ДАФС-25 и комбинированной кормовой добавки, включающей препарат ДАФС-25 и дополнительно серу для животноводства. Использование в рационах данных кормовых добавок оказало положительное влияние на гематологические показатели овец.

Ключевые слова: баранчики, рацион, кормовые добавки, гематологические показатели.

Summary. The results of the study are presented morphological and biochemical parameters of ram blood when added to diets organic selenium preparation DAFS-25 and a combined feed additive, including the preparation DAFS-25 and additionally sulfur for animal husbandry. Use in diets of these feed additives had a positive impact on the hematological parameters of sheep.

Key words: rams, diet, feed additives, hematological parameters.

Реализация генетического потенциала продуктивных качеств с.-х. животных находится в прямой зависимости от обеспеченности рационов энергией и всеми необходимыми нормируемыми питательными веществами [5].

В работах исследователей отмечается значительное влияние на физиологическое состояние и продуктивность животных содержания и соотношения в рационах макро- и микроэлементов [2, 4, 6].

Наряду с зоотехническим контролем полноценности кормления животных, важным является

определение морфологических и биохимических показателей их крови, которые характеризуют физиологическое состояние и обмен веществ в организме [1, 3].

При этом научный и практический интерес представляет применение в животноводстве, в частности в овцеводстве кормовых добавок жизненно необходимых минеральных элементов – серы и селена.

Весьма эффективным при реализации на мясо молодняка овец в год рождения является организация их нагула и откорма [7].

Цель исследований – изучение гематологических показателей у откармливаемых баранчиков при введении в рационы селенорганического препарата ДАФС-25 и комбинированной кормовой добавки, включающей препарат ДАФС-25 и дополнительно серу для животноводства.

Материал и методы исследования. Физиологические исследования по определению морфологических и биохимических показателей крови у подопытного молодняка овец были выполнены на фоне научно-хозяйственного опыта. Для проведения научно-хозяйственного опыта в ООО «Пагро» Волгоградской области сформировали три группы баранчиков волгоградской породы в 4-мес. возрасте по 25 животных в каждой. Подбор овец в группы выполнили по принципу пар-аналогов.

Разрабатывая рационы для подопытных овец, был выявлен недостаток до нормы по содержанию серы, который животным III опытной группы был восполнен за счет использования серы для животноводства в составе комбинированной кормовой