

Научная статья / Scientific paper
 УДК 636.32/38.087.74+636.32/38.084.413
 DOI: 10.26897/2074-0840-2024-3-39-42

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЗАЩИЩЕННОЙ ФОРМЫ МЕТИОНИНА В РАЦИОНАХ МОЛОДНЯКА ОВЕЦ

АЛИ ХЕРБЕЙК¹, Н.В. БОГОЛЮБОВА²✉, В.Н. РОМАНОВ², Н.П. БУРЯКОВ¹✉

¹ ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, г. Москва, Российская Федерация;
 ✉ n.buryakov@rgau-msha.ru;

² ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста, Российская Федерация, Московская обл., г.о. Подольск;
 ✉ bogolubova@vij.ru

EFFICIENCY OF APPLICATION OF PROTECTED FORM OF METHIONINE IN YOUNG SHEEP DIETS

ALI HERBEIK¹, N.V. BOGOLYUBOVA²✉, V.N. ROMANOV², N.P. BURYAKOV¹✉

¹ Russian State Agrarian University-Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazeva, Moscow, Russian Federation, ✉ n.buryakov@rgau-msha.ru;

² Federal Research Center for Animal Husbandry named after Academy Member L.K. Ernst; Podolsk, Moscow Region, Russian Federation; ✉ bogolubova@vij.ru

Аннотация. Изучена эффективность использования разработанной защищенной формы метионина в рационах молодняка овец романовской породы и установлено влияние на биохимические и клинические показатели крови, резистентность, продуктивные качества.

Ключевые слова: молодняк овец, защищенный метионин, обмен веществ, резистентность, продуктивность

Summary. The effectiveness of using the developed protected form of betaine in the diets of young sheep of the Romanov breed was studied and the effect on biochemical and clinical blood parameters, resistance, and productive qualities was established.

Keywords: young sheep, protected methionine, metabolism, resistance, productivity

Введение. Поиск, разработка и изучение новых отечественных кормовых средств, в том числе отвечающих современным потребностям жвачных животных в питательных и биологически активных веществах является актуальным направлением в зоотехнической науке. Известно, что увеличение в рационах жвачных различных питательных веществ нецелесообразно при недостатке лимитирующих аминокислот, одной из которых для овец является метионин [1-2]. При этом затрудняется реализация генетического потенциала продуктивности. Использование защищенных от воздействия симбионтной микрофлоры форм аминокислот в рационах жвачных животных наиболее целесообразно [3-5]. Разработке и изучению различных способов защиты биологически активных соединений в рубце посвящены работы многих исследователей. Так, авторы изучают влияние аминокислот в защищенном виде на воспроизводство овец [6, 7], на состояние антиоксидантной системы [8], рост, развитие и мясную продуктивность овец [9, 10].

Нами была разработана форма защиты метионина в рубце жвачных животных. Для ее получения

в качестве «защиты» использовалась смесь жиров растительного и животного происхождения, имеющих высокие (более 45 град. Цельсия) температуры плавления, и диоксид кремния, при последующем гранулировании, и получением защищенного кормового продукта, содержащего 50% метионина (МЗ).

Цель и задачи исследований. Целью настоящих исследований являлось изучение эффективности использования разработанной защищенной формы метионина на обмен веществ, резистентность и продуктивность молодняка овец романовской породы.

Материалы и методики. Для проведения эксперимента в условиях ООО «Тверской Урожай» Бежецкого района Тверской области были сформированы 2 группы молодняка овец романовской породы в возрасте 1 мес. – опытная и контрольная по 30 голов, продолжительность исследований составила 60 суток (табл. 1). Подбор животных в подопытные группы осуществляли по методу пар-аналогов. Опытной группе молодняка овец включали в рацион из расчета 1 г/сутки защищенного метионина, который вводили непосредственно в концентраты.

Молодняк овец контрольной группы получал хозяйственный (базовый) рацион без включения метионина. Условия содержания во всех группах были идентичными.

Таблица 1. Схема проведения эксперимента

Table 1. Scheme of the experiment

Вариант рациона	Количество голов	Особенности кормления
Контрольный	30	Основной рацион (ОР), принятый в хозяйстве
Опытный	30	ОР + 1 г «защищенного» метионина

Таблица 2. Состав и питательность рационов овец
Table 2. Composition and nutritional value of sheep diets

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Сено, кг	0,3	0,3
Концентраты, кг	0,5	0,5
ЗЦМ, кг	0,1	0,1
Метионин защищенный, г	-	1
В рационе содержится		
Обменной энергии, МДж	8,09	8,09
Сухого вещества, г	866,65	866,65
Сырого протеина, г	121,00	121,00
Кальция, г	5,70	5,70
Фосфора, г	2,72	2,72
Магния, г	1,81	1,81

Таблица 3. Биохимические и клинические показатели крови овец (n=10)

Table 3. Biochemical and clinical parameters of sheep blood (n=10)

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Общий белок, г/л	67,00 ± 0,56	69,83 ± 1,50
Альбумины, г/л	22,05 ± 0,66	24,57 ± 0,89*
Глобулины, г/л	44,95 ± 0,72	45,26 ± 1,86
А/Г	0,49	0,54
Мочевина, мМ/л	5,06 ± 0,70	4,39 ± 0,53
Креатинин, мкМ/л	66,12 ± 6,73	70,29 ± 3,23
Глюкоза, мМ/л	2,45 ± 0,19	2,51 ± 0,87
Щелочная фосфатаза, МЕ/л	430 ± 40,36	450,50 ± 28,04
АЛТ, МЕ/л	35,28 ± 3,20	33,03 ± 3,71
АСТ, МЕ/л	80,93 ± 3,20	78,17 ± 4,89
Билирубин общий, мМ/л	1,37 ± 0,18	1,20 ± 0,15
Холестерин, мМ/л	1,76 ± 0,17	1,91 ± 0,26
Кальций, мМ/л	2,60 ± 0,14	2,78 ± 0,13
Фосфор, мМ/л	2,21 ± 0,24	2,49 ± 0,34
Са/Р	1,18 ± 0,09	1,12 ± 0,08
Магний, мМ/л	1,15 ± 0,22	1,91 ± 0,35
Железо, мкМ/л	26,40 ± 1,90	29,25 ± 1,41
Эритроциты, 10 ¹² /л	11,45 ± 0,78	15,61 ± 0,34***
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	16,26 ± 1,78	12,83 ± 1,50
Гемоглобин, г/л	95,00 ± 2,60	99,00 ± 1,94
Гематокрит, %	42,36 ± 2,00	46,08 ± 1,45

Достоверно при p: * - ≤0,05, *** - ≤0,001

Эксперимент проводили по общепринятым методикам с использованием зоотехнических, биохимических и микробиологических методов.

Валовой и среднесуточный приросты живой массы оценивали по индивидуальным ежемесячным взвешиваниям. В конце эксперимента у 10 животных из группы были отобраны пробы крови и исследованы клинические и биохимические показатели (n = 10), индикаторы неспецифического иммунитета (n = 3). Кровь исследовали на биохимическом автоматическом анализаторе Erba Mannheim automatic XL-640 (чешской компании «Lachema s.r.o.») с использованием системных реагентов с определением спектра биохимических параметров, характеризующих состояние азотистого, углеводно-липидного, минерального обмена. Цельную кровь исследовали на анализаторе ABC VET (Horiba ABZ, Франция) с использованием наборов реактивов «Юни-Гем» (Реамед, Россия) определяли количество лейкоцитов, эритроцитов, гемоглобина и гематокрит. Лабораторные исследования проведены в отделе физиологии и биохимии с.-х. животных ВИЖ им. Л.К. Эрнста. В лаборатории микробиологии ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста в крови общепринятыми методами исследовали показатели неспецифической резистентности подопытных животных (по 3 животных из каждой группы в конце опыта). Бактерицидная активность исследовалась фотонейлометрическим методом, лизоцимная активность – методом В.И. Мутовина. Фагоцитарная активность клеток крови – определением поглощающей и переваривающей способности клеток крови.

Математическую и статистическую обработку результатов проводили с применением программных пакетов Microsoft Office Excel 2003, STATISTICA 10 (Statistica 13RU, StatSoft, США) с использованием методов дисперсионного и факторного анализов. Результаты исследований являются высокодостоверными при p<0,001 и достоверными при p<0,01 и p<0,05. При p<0,1, но p>0,05 – тенденция к достоверности полученных данных. При p>0,1 разность считали недостоверной.

Результаты исследований. Основной рацион, сбалансированный по энергии и основным питательным веществам, состоял из сена разнотравного, концентратов для овец и ЗЦМ (табл. 2). Кроме этого, овцы опытной группы получали в дополнение к основному рациону 1 г метионина на голову в сутки (по действующему веществу) в защищенной форме.

По окончании эксперимента были исследованы биохимические и клинические показатели в организме подопытных овец. Данные представлены в таблице 3.

Анализируя данные таблицы 3, можно сделать вывод о том, что все определяемые показатели были практически на одном уровне. Использование защищенной формы метионина не оказало отрицательного влияния на здоровье и обмен веществ, наоборот,

наблюдалась тенденция к повышению уровня общего белка в крови молодняка опытной группы, что указывает на положительные сдвиги в течении азотистого обмена под влиянием данного алиментарного фактора. У животных опытной группы наблюдали тенденцию повышения уровня креатинина, холестерина и снижения общего билирубина, что, соответственно, указывает на положительную динамику в протекании энергетического, углеводно-липидного обмена и улучшение функции печени.

Достоверные изменения наблюдали между группами животных в концентрации альбуминов. Этот показатель в крови овец опытной группы был на 11,4% выше, чем в контроле ($p < 0,05$).

Улучшение клинического статуса животных при скармливании защищенной формы метионина проявляется в повышении в крови овец опытной группы содержания эритроцитов на 36,3% ($p \leq 0,001$) по сравнению с контролем.

Изучение показателей неспецифического иммунитета также не выявило отрицательного воздействия изучаемого алиментарного фактора на иммунитет (табл. 4). Достоверных различий в изучаемых показателях не обнаружено.

В таблице 5 представлены результаты ежемесячных взвешиваний овец во время проведения эксперимента. При постановке на опыт живая масса ягнят в контрольной и опытной группе не различалась. Через месяц после начала опыта живая масса ягнят в контрольной группе составила 13,20 кг, а в опытной – 13,57 кг. При этом валовой прирост за месяц составил, соответственно, 5,30 и 5,68 кг при среднесуточном приросте 176,70 и 189,30 г. В конце эксперимента разность между группами была более существенной и составила 1,05 кг при среднесуточном приросте в контрольной группе 222,10 г, а в опытной – 244,70 г. За весь период эксперимента валовой прирост ягнят в опытной группе составил 7,34 кг, что на 0,68 кг выше, чем в контроле. Среднесуточный прирост животных, получавших метионин в защищенной форме, за весь период опыта составил 217,0 г, что на 8,8% выше, чем контрольных.

Ветеринарный контроль состояния здоровья животных показал, что сохранность поголовья в двух группах составила 100%.

Заключение. При использовании в составе рациона ягнят переходного периода добавки защищённого метионина отмечено положительное влияние на состояние азотистого обмена, что положительно отразилось на росте и развитии молодняка.

Таблица 4. Показатели неспецифической резистентности крови подопытных животных ($n=3$)

Table 4. Indicators of nonspecific blood resistance of experimental animals ($n=3$)

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
БАСК, %	41,38±1,30	43,37±1,87
% лизиса	23,00±1,48	23,39±0,79
ФА, %	41,40±0,93	45,00±2,95
ФИ, ф.м.к.	2,60±0,20	2,83±0,07
ФЧ, ф.м.к.	1,62±0,12	1,65±0,05

Таблица 5. Динамика роста ягнят в период проведения эксперимента ($n=30$)

Table 5. Growth dynamics of lambs during the experiment ($n=30$)

Показатель	Группа		% к контролю
	контрольная	опытная	
Живая масса в начале опыта, кг (возраст 1 мес.)	7,90	7,89	99,87
Живая масса через месяц после начала опыта, кг	13,20	13,57	102,8
Валовой прирост, кг	5,30	5,68	107,1
Среднесуточный прирост, г	176,7	189,3	107,1
Живая масса в конце опыта, кг	19,86	20,91	105,3
Валовой прирост живой массы, кг	6,66	7,34	110,2
Среднесуточный прирост, г	222,1	244,7	110,2
Абсолютный прирост живой массы, кг	11,96	13,02	108,8
Среднесуточный прирост за период эксперимента, г	199,3	217,0	108,8

Финансирование. Публикация данной статьи была поддержана Министерством науки и высшего образования Российской Федерации в рамках реализации специальной части гранта в Программы стратегического академического лидерства «Приоритет 2030» для развития Российского государственного аграрного университета – МСХА имени К.А. Тимирязева (соглашение № 075-15-2023-220 от 21 февраля 2023 г.).

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы заявляют об отсутствии у них конфликта интересов. Финансирование работы отсутствовало.

CONFLICT OF INTEREST

The authors declare no conflicts of interest. There was no funding for the work.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Nolte J., Löest C.A., Ferreira A.V., Waggoner J.W., Mathis C.P. Limiting amino acids for growing lambs fed a diet low in ruminally undegradable protein • *Journal of animal science*, 2008. № 86(10). P. 2627-2641.

2. Cao Y., Yao J., Sun X., Liu S., Martin G.B. Amino acids in the nutrition and production of sheep and goats. Amino Acids in Nutrition and Health: Amino Acids in the Nutrition of Companion • *Zoo and Farm Animals*, 2021. 1285. 63-79.

3. Kasim H., Almallah O., Abdul-Rahman S. Impact of protected methionine and lysine on body weights during pregnancy, lactation periods and some indicators of productivity and quality of wool in Awassi ewes • *Mesopotamia Journal of Agriculture*, 2020. № 48 (2). Pp. 50-58.

4. Ayyat M.S., Al-Sagheer A., Noreldin A.E. et al. Beneficial effects of rumen-protected methionine on nitrogen-use efficiency, histological parameters, productivity and reproductive performance of ruminants • *Animal biotechnology*, 2021. № 32 (1). Pp. 51-66.

5. Tayeb M.A.M., Almallah O.D., Alkurjia O.A. Effect of feeding awassi lambs after weaning with protected methionine on productive performance and carcass traits • *Indian Journal of Animal Research*, 2023. Т. 57. № . 8. Pp. 1105-1107.

6. Titi H.H., Alnimer M.A., Abedal-majed M.A. Effect of supplemental rumen-protected methionine on reproduction and production of Awassi ewes • *Italian Journal of Animal Science*, 2022. Т. 21. № . 1. Pp. 624-633.

7. Agwaan H.W.K. Effect of Coated Methionine and Lysine and Their Combination on Fertility of Awassi Male Sheep • *Basrah Journal of Agricultural Sciences*, 2023. Т. 36. № . 1. Pp. 201-213.

8. Mavrommatis A., Mitsiopoulou C., Christodoulou C. Effects of supplementing rumen-protected methionine and lysine on milk performance and oxidative status of dairy ewes • *Antioxidants*, 2021. 10 (5). P. 654.

9. Gagloev A.G., Negreeva A.N., Babushkin V.A. Increasing meat productivity and improving quality of lamb meat from fine-wool sheep • *Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 2017. № 9 (12). Pp. 2510-2515.

10. Li H., Jiang B., Zhou Y. Effects of rumen-protected methionine supplementation on growth performance, nitrogen balance, carcass characteristics, and meat quality of lambs fed diets containing buckwheat straw • *Canadian Journal of Animal Science*, 2019. № 100 (2). Pp. 337-345.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Али Хербейк, аспирант кафедры кормления животных ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева», тел.: (985) 025-27-90, e-mail: alikb3456@gmail.com; 127550, Россия, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49;

Надежда Владимировна Боголюбова, доктор биол. наук, вед. науч. сотрудник, заведующий

отдела физиологии и биохимии сельскохозяйственных животных ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста; тел.: (915) 320-24-39, e-mail: bogolubova@vij.ru; 142132, Россия, Московская область, Городской округ Подольск, пос. Дубровицы, д. 60;

Виктор Николаевич Романов, канд. биол. наук, доцент, вед. науч. сотрудник отдела физиологии и биохимии сельскохозяйственных животных ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста; тел.: (985) 277-20-37, e-mail: romanoff-viktor51@yandex.ru; 142132, Россия, Московская область, Городской округ Подольск, пос. Дубровицы, д. 60;

Николай Петрович Буряков, доктор биол. наук, профессор, зав. кафедрой кормления животных ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, тел.: (916) 838-23-78, e-mail: n.buryakov@rgau-msha.ru; 127550, Россия, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Ali Herbeyk, post-graduate student of the Department of Animal Feeding, Russian State Agrarian University – Moscow State Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev. 127550, Moscow, Timireyazevskaya St., 49, Russian Federation, tel.: (985) 025-27-90, e-mail: alikb3456@gmail.com;

Nadezhda V. Bogolyubova, Doctor of Biology, Ved. sci. employee, Head of the Department of Physiology and Biochemistry of Farm Animals, All-Russian Institute of Animal Husbandry; tel.: (915) 320-24-39, e-mail: bogolubova@vij.ru; 142132, Moscow region, Russia, Podolsk city district, Dubrovitsy village, house 60;

Viktor N. Romanov, Ph D. Biol. sciences, Associate Professor, ved. sci. employee of the Department of Physiology and Biochemistry of Farm Animals, All-Russian Institute of Animal Husbandry; tel.: (985) 277-20-37, e-mail: romanoff-viktor51@yandex.ru; 142132, Moscow region, Russia, Podolsk city district, Dubrovitsy village, house 60;

Nikolay P. Buryakov, Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the Department of Animal Feeding, Russian State Agrarian University – Moscow State Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev. 127550, Moscow, Timireyazevskaya St., 49, Russian Federation, tel.: (916) 838-23-78; e-mail: n.buryakov@rgau-msha.ru

Поступила в редакцию / Received 07.05.2024

Поступила после рецензирования / Revised 28.05.2024

Принята к публикации / Accepted 01.07.2024