

Состояние обмена минеральных веществ у молодняка КРС при включении в рацион пробиотика

*В.Н. Никулин, д.с.-х.н., профессор,
Р.З. Мустафин, к.б.н., Оренбургский ГАУ*

Жизнедеятельность животного организма неразрывно связана с образованием и распадом белковых веществ, и требуется постоянный приток

их с кормом. У жвачных животных большинство незаменимых аминокислот синтезируется микроорганизмами в преджелудках, и поэтому они менее требовательны к качеству протеина [1]. Известно, что кальций в организме телят выполняет две важные группы функций: структурную и функцио-

нальную. Структурная роль заключается в том, что кальций необходим для роста и сохранения костей, волосяного покрова, рогов и зубов. Функциональная роль состоит в том, что ионы кальция участвуют в таких важнейших процессах, как свёртывание крови, мышечные сокращения, работа сердца, сосудистая проницаемость, аллергические реакции, гормональная секреция, зрение и многое другое. По данным А.В. Скального, фосфор находится в биосредах в виде фосфат-иона, который входит в состав неорганических компонентов и органических биомолекул [2]. Фосфор присутствует во всех тканях, входит в состав белков, нуклеиновых кислот, нуклеотидов, фосфолипидов. Соединения фосфора АДФ и АТФ являются универсальным источником энергии для всех живых клеток. Значительная часть энергии, образующаяся при распаде углеводов и других соединений, аккумулируется в богатых энергией органических соединениях фосфорной кислоты. Растворимые соли фосфорной кислоты формируют фосфатную буферную систему, ответственную за постоянство кислотно-щелочного равновесия внутриклеточной жидкости.

Материалы и методы исследований. Экспериментальную часть работы проводили на базе ООО «Нива» Кувандыкского района Оренбургской области. Объектом исследований являлись бычки красной степной породы 6-месячного возраста. Схемы кормления подопытных животных были составлены с учётом детализированных норм кормления и рассчитаны на получение живой массы бычков в этом возрасте 155–165 кг. Животные контрольной гр. получали основной рацион, питательность которого соответствовала установленным нормам, а в рацион телят опытных групп включали пробиотик по следующей дифференцированной схеме: с рождения по 30-е сут. ежедневно 10 г пробиотика на 1 животное; с 31 по 60-е сут. – с недельным интервалом; с 60 по 90-е сут. – 1 раз в декаду. Средние пробы кормов, их остатков, кала и мочи подвергали полному зоотехническому анализу

в комплексно-аналитической лаборатории ГНУ «Всероссийский НИИ мясного скотоводства» по общепринятым методикам. Изучаемым фактором было действие пробиотика лактомикробиоцикла, содержащего штаммы микроорганизмов *Lactobacillus amylovorus* БТ-24/88, [3, 4] и *Escherichia coli* S 5/98 [6].

Результаты исследований и их обсуждение. В предыдущих опытах было изучено положительное влияние изучаемого фактора на процессы переваривания протеина рационов, однако переваримость является лишь одной из ступеней превращений, которым подвергается сырой протеин, прежде чем перейти в белок тела. Именно поэтому более полное представление об использовании кормового протеина можно получить, лишь изучив баланс азота в организме. Результаты исследований представлены в таблице 1.

Данные таблицы показывают, что баланс азота в организме животных был положительным. При этом потребление азота с кормом было неодинаковым незначительное увеличение в опытной группе ввиду большего потребления животными кормов. Наибольшее его усвоение и степень использования отмечались у телят, получавших лактомикробиоцикл.

Молодняк опытной гр. по количеству принятого с кормом азота также достоверно ($p \leq 0,05$) превосходил аналогов контрольной гр. на 5,4 г (6,3%). Больше азота было отложено в организме телят этой группы, разница при этом была достоверной.

Данные биохимического состава сыворотки крови подопытных животных согласуются с данными, полученными в физиологических исследованиях.

В ходе опыта изучали не только воздействие пробиотика на степень усвоения минеральных веществ корма в целом, но и на отдельные его компоненты, а именно на степень усвоения кальция и фосфора корма.

Прежде всего обращает на себя внимание поступление кальция и фосфора с потреблёнными кормами и их отложение в теле (табл. 2).

1. Баланс азота ($X \pm Sx$, $n = 3$)

Группа	Принято с кормом, г	Выделено, г	Отложено в теле, г	Использовано, в % от принятого
Контрольная	86,1±1,73	65,3	20,8±0,85	24,2
Опытная	91,5±1,39*	68,5	23,0±0,83*	25,1

Примечание: здесь и далее * – $p \leq 0,05$, разница с контролем достоверна

2. Баланс кальция и фосфора ($X \pm Sx$, $n = 3$)

Группа	Принято с кормом, г	Выделено, г	Отложено в теле, г	Использовано, в % от принятого
Кальций				
Контрольная	32,4±0,28	16,3±1,96	16,1±0,15	49,8
Опытная	33,8±0,34*	16,0±0,24	17,8±0,29*	52,7
Фосфор				
Контрольная	26,2±0,49	14,2±0,94	12,0±0,86	45,9
Опытная	27,8±0,58*	14,3±0,16	13,5±0,12*	48,6

По данным А.В. Скального, фосфор находится в биосредах в виде фосфат-иона, который входит в состав неорганических компонентов и органических биомолекул. Фосфор присутствует во всех тканях, входит в состав белков, нуклеиновых кислот, нуклеотидов, фосфолипидов [2].

Необходимо отметить, что минеральные вещества в составе корма под воздействием изучаемого пробиотического препарата усваивались животными гораздо лучше, чем в контрольной группе. Так, применение лактомикробиоцикла повысило массу принятых кальция на 4,3%, фосфора – на 6,1%, а степень их использования (от принятого) – на 2,9 и 2,7% соответственно.

Применение лактомикробиоцикла позволило повысить количество и степень усвоения фосфора корма, данный факт являлся статистически значимым. Так, в опытной группе масса усвоенного бычками фосфора статистически достоверно превышала таковой показатель в контрольной гр. на 1,5 г (12,5%).

Из таблицы 2 следует, что баланс кальция и фосфора у подопытных бычков был положительным. Однако животные опытных групп по сравнению со сверстниками контрольной гр. больше откладывали в теле кальция и фосфора. При этом они имели более высокие коэффициенты использования данных элементов.

В результате проделанной работы были выявлены прямые и косвенные данные, свидетельствующие о том, что микрофлора желудочно-кишечного тракта играет важную роль в обмене многих минеральных веществ. По мнению Б.А. Шендерова, обобщившего колоссальный фактический материал, механизмы, связанные с нормальной микрофлорой и обеспечивающие микроэlementный гомеостаз в живых организмах, состоят в следующем: превращение химических элементов в атомовиты, специфические для каждого вида живых организмов, а возможно, и для отдельных его анатомических областей (органов, тканей, клеток); осуществление специфических окислительно-восстановительных реакций с неорганическими и органическими соединениями, повышающими или снижающими растворимость, подвижность и усвоение химических элементов; продукция органических кислот и других веществ, способствующих или ухудшающих растворимость и биодоступность неорганических и органических химических соединений; образование и выделение хелатирующих и комплексобразующих соединений, влияющих на подвижность, адсорбцию и всасывание поступающих в организм естественным путём макро- и микроэлементов; восстановление химических элементов из соединений до элементного и/или

газообразного состояния; минерализация, адсорбция и депонирование химических элементов на поверхности или в цитоплазме микроорганизмов; включение минералов в структурные компоненты микробных клеток; фракционирование изотопов, их аккумуляция и микробный биосинтез на их основе новых (наиболее присущих конкретному биологическому виду) химических соединений из поступивших в организм с пищей и водой различных минералов; изменение биоусвояемости и токсичности за счёт повышения или снижения транслокации химических элементов через слизистую пищеварительного тракта за счёт дискриминации по транспорту анионов и катионов; опосредованная регуляция количественного и качественного содержания химических элементов в просвете кишечника и в биологических жидкостях организма за счёт изменения скорости продвижения химуса по кишечному тракту, влияния на другие физиологические функции, биохимические реакции организма, связанные с метаболизмом химических элементов. На этом базируется современное понимание механизма действия пробиотических препаратов на метаболизм основных минералов [5–7].

Заключение. Таким образом, использование пробиотического препарата лактомикробиоцикла в рационе телят способствует не только повышению зоотехнических показателей молодняка крупного рогатого скота, но и увеличению коэффициентов переваримости, а также оказывает положительное влияние на использование и ретенцию азота корма. Необходимо заметить, что препарат оказал благотворное влияние на количество и степень усвоения кальция и фосфора корма.

Литература

1. Мирошников С.А., Кван О.В., Лебедев С.В. и др. Влияние пробиотиков на ретенцию токсичных элементов в организме кур-несушек // Биоэлементы: матер. II Междунар. науч.-практич. конф. Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2006. С. 138–142.
2. Скальный А.В. Химические элементы в физиологии и экологии человека. М.: Издательский дом «ОНИКС 21 век»: Мир, 2004. 216 с., ил.
3. Тараканов Б.В. Штамм бактерий *Lactobacillus amylovorus*, используемый для производства пробиотика лактоамиловорина: Патент РФ № 2054478. Заявл. 01.10.1992. Опубл. 20.02.1996. Бюлл. № 5.
4. Тараканов Б.В. Штамм бактерий *Escherichia coli*, используемый для производства пробиотика микроцикла В5/98: Патент РФ № 2268297. Заявл. 29.12.2003. Опубл. 20.01.2006. Бюлл. № 02.
5. Шендеров Б.А. Микрофлора пищеварительного тракта – важнейший фактор поддержания микроэlementного гомеостаза хозяина // Клиническое питание. 2005. № 2. С. 2–5.
6. Никулин В.Н. Динамика жвачного процесса при различном уровне клетчатки в летнем рационе коров // Матер. Междунар. науч.-практич. конференции, посвящ. 125-летию академии. Казань, 1998. С. 73–74.
7. Никулин В.Н. Ферментные препараты в кормлении молодняка крупного рогатого скота // Сборник тезисов докл. регион. науч.-практич. конференции ОСХИ. Оренбург, 1993. С. 4–5.