

Биохимические и микробиологические показатели содержимого рубца у бычков при использовании лактоамиловорина и селенита натрия

Р.А. Биктимиров, аспирант, Оренбургский ГАУ

Во всей цепи пищеварительных процессов, происходящих в организме жвачных, наиболее сложным является рубцовое пищеварение, при котором протекают многочисленные биохимические процессы,

связанные с жизнедеятельностью бактерий и простейших [1]. Микробиоценоз пищеварительного тракта животных — важнейшая система для поддержания гомеостаза организма. Любое нарушение микробиоценоза приводит к изменению функций самых различных систем организма.

Одна из важнейших функций микрофлоры в рубце заключается в переваривании углеводов. С растительными кормами жвачные потребляют большое количество клетчатки, крахмала и других полисахаридов. Главными конечными продуктами брожения углеводов являются летучие жирные кислоты.

Познание закономерностей многообразных функций системы рубца, химических и биологических свойств в его содержимом метаболитов — один из главных признаков оценки биологической уникальности этого органа [2].

В связи с этим **целью** проведения исследований на данном этапе стало изучение влияния комплексного применения лактоамиловорина и селенита натрия на биохимические и микробиологические показатели содержимого рубца у бычков красной степной породы.

Материалы и методы исследований. Для изучения влияния использования пробиотика лактоамиловорина и селенита натрия на показатели содержимого рубца бычков красной степной породы провели физиологический опыт в СПК «Колхоз «Урал» Оренбургского района. Сформировали четыре группы животных (по 10 гол. в каждой) методом пар-аналогов с учётом возраста и живой массы.

Возраст молодняка в начале опыта составлял 6 мес. Опыт продолжался до 13-месячного возраста животных.

Рационы бычков были сбалансированы на получение 700–900 г среднесуточного прироста, периодически корректировались в зависимости от возраста и живой массы.

Молодняк крупного рогатого скота контрольной группы получал полноценный рацион, соответствующий по всем параметрам и требованиям рационам, используемым при выращивании бычков. Животные I опытной гр. с основным рационом получали селенит натрия в дозе 0,55 мг/кг (0,3 мг/кг в пересчёте на элемент) сухого вещества рациона в сутки по ранее установленному количеству препарата [3]. Сверстники II опытной гр. получали основной рацион и пробиотик лактоамиловорин 10 г/гол, доза рекомендована разработчиком лактоамилоаорина Б.В. Таракановым [4]. Скармливали пробиотик бычкам декадными интервалами, схема использования лактоамиловорина была установлена нами ранее в научно-хозяйственных опытах. Представители III опытной гр. получали к основному рациону пробиотик аналогично II опытной гр. и селенит натрия в дозе 0,55 мг/кг сухого вещества рациона в сутки.

Процессы рубцового пищеварения изучили путём взятия и анализа содержимого рубца через 3 часа после кормления в 6-, 9- и 13-месячном возрасте, с помощью пищеводного зонда. Рубцовую жидкость фильтровали через 4 слоя марли и доставляли в комплексную аналитическую лабораторию ГНУ «Всероссийский НИИ мясного

скотоводства». В рубцовой жидкости определяли: pH (ионометром ЭВ-74); количество инфузорий устанавливали в счётной камере Горяева по методике подсчёта лейкоцитов; количество микробальной массы — методом дифференцированного центрифугирования (Б.В. Тараканов и др., 1982); количество аммиака — макродиффузионным методом в чашках Конвея; количество ЛЖК — методом паровой дистилляции в аппарате Маркгама.

Полученные в экспериментах цифровые данные были обработаны методом вариационной статистики (А.М. Гатаулин, 1992). Данные в таблице представлены в виде $\bar{X} \pm Sx$, где $\bar{X}$ — среднее арифметическое, Sx — ошибка средней арифметической. Оценку статистической значимости различий между группами проводили с помощью t-критерия Стьюдента. Обработку проводили на персональном компьютере с использованием программы Microsoft Excel 2003 и Statistica 6.0. Достоверными считали различия при $p \leq 0,05$.

Результаты исследований. Потребляемые жвачными животными растительные корма сначала попадают в рубец, где с помощью обильной и разнообразной по видовому составу микрофлоры подвергаются сложным биохимическим превращениям. В результате микробиологической обработки в рубце образуются летучие жирные кислоты, аминокислоты и аммиак. Всасываясь в кровь, продукты метаболизма микрофлоры рубца служат важнейшими источниками энергии и пластического материала для организма жвачных.

В возрасте 6 мес., до применения препаратов, показатели содержимого рубца у животных контрольной и опытных групп существенно не отличались и находились в пределах физиологической нормы (табл. 1).

У бычков контрольной группы с возрастом произошли изменения биохимических и микробиологических показателей содержимого рубца в пределах физиологической нормы. Так, установлено увеличение концентрации летучих жирных кислот содержимого рубца в 9-месячном возрасте — на 1,2 ммоль/л (15,5%), 13-месячном — на 1,93 ммоль/л (24,0%) по сравнению с показателем 6-месячного возраста ($p \leq 0,05$). Наблюдалось смещение pH в кислую сторону в возрасте 9 и 13 мес. на 0,05 и 0,09 ед., или 0,75 и 1,2% соответственно. Концентрация аммиака по сравнению с показателем 6-месячного возраста уменьшилась в возрасте 9 мес. на 0,87 ммоль/100мл (4,8%); в возрасте 13 мес. — на 1,12 ммоль/100мл (6,18%) ($p \leq 0,05$). Количество инфузорий было выше в возрасте 9 мес. на 90 тыс/мл (14,6%) и на 97 тыс/100 мл (15,8%) по сравнению с показателем 6-месячного возраста ($p \leq 0,05$). Биомасса бактерий увеличилась на 0,27 г/100 мл (8,41%) и на 0,41 г/100 мл (12,7%) в 9- и 13-месячном возрасте соответственно ($p \leq 0,05$). Аналогично с увеличением биомассы бактерий произошло возрастание биомассы простейших на

1 г (9,03%) в возрасте 9 мес. и на — 1,06 г (9,57%) в 13-месячном возрасте ($p \leq 0,05$).

Установили, что как отдельное использование лактоамиловорина и селенита натрия, так и комплексное оказало положительное влияние на гидролиз сложных органических веществ корма на более простые (табл. 2).

Результаты наших исследований показали, что в 9-месячном возрасте концентрация летучих жирных кислот содержимого рубца у бычков I, II и III опытных групп была выше — на 0,92; 2,17 и 2,64 ммоль/100 мл, или 10,2; 24,2 и 29,5% соответственно, чем у животных контрольной группы ($p \leq 0,05$).

В возрасте 13 мес. наибольшая концентрация летучих жирных кислот в рубцовой жидкости наблюдалась у бычков III опытной гр. — на 3,31 ммоль/л, или 34,1%, чем у животных контрольной группы ($p \leq 0,05$). По этому показателю животные I и II опытных гр. превосходили сверстников контрольной группы — на 1,38 и 2,95 ммоль/л, или 14,25 и 30,47% соответственно ($p \leq 0,05$). Концентрация летучих жирных кислот зависит от интенсивности брожения углеводов рациона (клетчатка, крахмал). Чем выше концентрация летучих жирных кислот, тем интенсивнее происходит ферментация углеводистой части рациона.

Отметим, что важным показателем рубцового пищеварения у жвачных является концентрация водородных ионов (рН). Реакция содержимого рубца связана с течением ферментативных процессов, показывает интенсивность и направленность биохимических процессов в рубце и зависит от уровня и соотношения летучих жирных кислот.

Получены были результаты, что в 9-месячном возрасте испытуемые препараты несколько сместили рН содержимого рубца в кислую сторону у подопытного молодняка. Так, рН у бычков I опытной гр. был ниже на 0,09 ед. (1,2%); II опытной — на 0,24 единицы (3,5%); сверстников III опытной гр. ниже — на 0,35 единицы (5,1%), чем у представителей контрольной группы ($p \leq 0,05$).

Исследования показали, что в 13-месячном возрасте у бычков опытных групп рН рубцовой жидкости через 3 часа после кормления на 0,17—0,44 ед., или 2,5—6,5%, был ниже, чем у бычков контрольной группы ($p \leq 0,05$). Наибольшее снижение рН наблюдалось в III опытной гр., что связано с более высоким уровнем летучих жирных кислот.

Укажем, что немаловажное значение в процессах ферментации питательных веществ корма имеет аммиак — конечный продукт превращения белковых веществ корма. Образовавшийся в рубце аммиак

1. Показатели микробной ферментации в рубце у подопытных бычков в возрасте 6 мес. ($X \pm S_x$)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
ЛЖК, ммоль/100 мл	7,75±0,192	7,78±0,175	7,73±0,086*	7,71±0,061*
рН	6,86±0,141	6,85±0,054*	6,84±0,113	6,86±0,138
Аммиак, ммоль/л	18,15±0,192	18,17±0,145	18,19±0,072*	18,14±0,216
Инфузории, тыс/мл	615±8,25	617±4,11*	613±7,75	612±6,78
Биомасса бактерий, г/100 мл	3,21±0,22	3,22±0,17	3,19±0,19	3,17±0,08*
Биомасса простейших, г/100 мл	11,08±0,23	11,05±0,12*	11,09±0,18	11,07±0,19

Примечание: * — $p \leq 0,05$, разница с контролем достоверна

2. Показатели микробной ферментации у подопытных бычков в возрасте 9 и 13 мес. ($X \pm S_x$)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
в возрасте 9 мес.				
ЛЖК, ммоль/100 мл	8,95±0,211	9,87±0,195	11,12±0,073*	11,59±0,098*
рН	6,81±0,145	6,72±0,061*	6,57±0,134	6,46±0,118
Аммиак, ммоль/л	17,28±0,214	16,73±0,182	16,22±0,227	15,92±0,094*
Инфузории, тыс/мл	705±8,25	734±4,35*	744±7,55	753±8,14
Биомасса бактерий, г/100 мл	3,48±0,146	3,61±0,103	3,78±0,052*	3,84±0,123
Биомасса простейших, г/100 мл	12,08±0,134	12,25±0,066*	12,37±0,093	12,59±0,122
в возрасте 13 мес.				
ЛЖК, ммоль/100мл	9,68±0,214	11,06±0,187	12,63±0,255	12,99±0,073*
рН	6,77±0,171	6,60±0,145	6,42±0,068*	6,33±0,123
Аммиак, ммоль/л	17,03±0,225	16,26±0,128*	15,54±0,192	15,44±0,094*
Инфузории, тыс/мл	712±8,78	749±7,81	765±4,54*	772±8,69
Биомасса бактерий, г/100 мл	3,62±0,184	3,81±0,162	4,02±0,078*	4,10±0,045*
Биомасса простейших, г/100 мл	12,14±0,232	12,39±0,214	12,67±0,058*	12,76±0,113*

Примечание: * — $p \leq 0,05$, разница с контролем достоверна

в процессе расщепления белка корма служит основным источником азота для микробного синтеза. Концентрация аммиака характеризует скорость расщепления белка корма и утилизации бактериями и инфузориями.

Полученные результаты исследований свидетельствуют, что в возрасте 9 мес. в рубцовом содержимом уровень аммиака у бычков I опытной гр. был ниже на 0,55 ммоль/л (3,2%); II опытной гр. — на 1,06 ммоль/л (6,1%); III опытной гр. — на 1,36 ммоль/л (7,8%), чем у животных контрольной группы ($p \leq 0,05$). В 13-месячном возрасте в содержимом рубца у подопытных бычков уровень аммиака находился в пределах физиологической нормы, имел тенденцию к понижению у бычков опытных групп: I, II и III — на 0,77; 1,49 и 1,59 ммоль/л, или 4,5; 8,7 и 9,3% соответственно, чем у животных контрольной группы ($p \leq 0,05$). У животных III опытной гр. бактерии и инфузории интенсивнее использовали аммиак для синтеза микробного белка, поэтому его концентрация была ниже, чем у бычков других групп. Результаты наших исследований согласуются с данными, полученными Т.Ф. Мавковой (2008), которая установила, что чем интенсивнее используют аммиак бактерии и инфузории, тем его концентрация меньше в содержимом рубца при скормливании бычкам природного цеолита [1].

Подсчёт инфузorien в возрасте 9 мес. в рубцовой жидкости показал, было увеличение количества у бычков I, II и III опытных гр. — на 29; 39 и 48 тыс/мл, или 4,12; 5,59 и 6,76% по сравнению с показателем контрольной группы ($p \leq 0,05$). Количество инфузorien в содержимом рубца бычков в 13-месячном возрасте было выше, чем у животных I, II и III опытных гр., на 37; 53 и 60 тыс/мл, или 5,25; 7,51 и 8,44% соответственно, чем у животных контрольной группы ($p \leq 0,05$).

В 9-месячном возрасте испытуемые препараты привели к повышению в содержимом рубца биомассы бактерий у бычков I, II и III опытных гр. — на 0,13; 0,3 и 0,36 г/100 мл, или 3,7; 8,7 и 10,3% соответственно, чем у животных контрольной группы ($p \leq 0,05$). Использование селенита натрия и лактоамиловорина в 13-месячном возрасте способствовало повышению в рубцовой жидкости биомассы бактерий у животных I, II и III опытных гр. — на 0,19; 0,4 и 0,48 г/100 мл, или 5,21; 11,12 и 13,24% соответственно, чем у бычков контрольной группы ($p \leq 0,05$).

Аналогично с повышением биомассы бактерий отмечается и увеличение биомассы простейших. По этому показателю животные опытных групп превосходили сверстников контрольной группы — на 0,17–0,51 г/100 мл, или 1,38–4,21%, в возрасте 9 мес. и на 0,25–0,62 г/100 мл, или 2,4–5,1%, в 13-месячном возрасте ($p \leq 0,05$).

Было установлено, что использование препарата селена, как отдельно, так и в комплексе с пробиотиком, оказывает положительное влияние на количество инфузorien, биомассу простейших и бактерий в содержимом рубца. Стимулирующим фактором функциональной активности микроорганизмов являются микроэлементы, в частности селен. Результаты наших исследований по увеличению количества инфузorien, биомассы бактерий и простейших на фоне использования препарата селена и пробиотика совпали с данными Е.А. Гавриловой (2008), которая изучила влияние лактоамиловорина на количество микроорганизмов и инфузorien в содержимом рубца коз [5] и М.Г. Маликовой, И.Н. Ахметовой (2010), которые установили увеличение скорости расщепления клетчатки микроорганизмами рубца при использовании препарата селена в рационах бычков [6].

Выводы. 1. Комплексное и отдельное использование селенита натрия и лактоамиловорина приводит к существенному увеличению образования летучих жирных кислот в рубце бычков и способствует смещению pH в кислую сторону.

2. Под действием селенита натрия и лактоамиловорина произошло увеличение биомассы бактерий и простейших, а также количества инфузorien в содержимом рубца бычков.

Литература

1. Мавкова Т.Ф. Рубцовое пищеварение и метаболизм у бычков при скормливании природного цеолита // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2008. № 4 (20). С. 58–59.
2. Ермолова Л.С., Ермолов И.А., Батчаев Р.И. и др. Содержимое рубца травоядных животных как перспективный источник пищевых биологически активных добавок антиоксидантного действия // Сельскохозяйственная биология. 2008. № 2. С. 20–25.
3. Сулова И.В., Иванова И.В., Дуборезов В.М. Оптимальный уровень селена в рационах откармливаемых бычков // Зоотехния. 2008. № 10. С. 17–18.
4. Тараканов Б.В. Использование пробиотиков в животноводстве. Калуга, 1998. 53 с.
5. Гаврилова Е. А. Влияние лактоамиловорина на количество микроорганизмов и инфузorien в содержимом рубца коз // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2008. № 1 (17). С. 181–183.
6. Маликова М. Г, Ахметова И. Н. Скорость расщепления клетчатки микроорганизмами рубца при использовании органического селена в рационах бычков // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2010. № 3 (27). С. 189–190.