

ПРОЦЕССЫ РУБЦОВОГО ПИЩЕВАРЕНИЯ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ ОВЦАМ НОВОЙ ФОРМЫ БЕТАИНА

Павлова Мария Валерьевна, аспирант, ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им Л.К. Эрнста

Аннотация: При сравнительном изучении применения в рационе нативной и «защищенной» форм бетаина выявлена необходимость использования защиты бетаина от воздействия микрофлоры рубца, что обосновано положительными изменениями показателей рубцовой ферментации.

Ключевые слова: овцы, бетаин, рубцовое пищеварение

Здоровье и продуктивность жвачных животных в большой степени зависит от правильного функционирования рубца. Рост и развитие симбионтной микрофлоры обеспечивается систематическим поступлением в рубец корма и благоприятными условиями для процессов пищеварения. Уровень ферментативных процессов в преджелудках жвачных животных определяет состояние углеводного, липидного и белкового обмена веществ в организме [1]. Бетаин выступает в роли субстрата, осмолита, антиоксиданта и донора метильных групп для простейших микроорганизмов в рубце жвачных животных. Бетаин способен нейтрализовать негативное влияние гиперосмотического стресса, который угнетает общую ферментативную способность микроорганизмов и снижает разнообразие простейших рубца за счет смещения пути ферментации в сторону большого количества пропионата. Несмотря на то, что бетаин не влияет на количественный состав рубцовых микроорганизмов, усиление их ферментации свидетельствует об улучшении метаболической активности микроорганизмов рубца в условиях стресса [4]. Глицин бетаин (бетаин) выступает как донор метильных групп в реакциях трансметилирования. [5]. Добавка бетаина в рационы животных приводит к повышению его концентрации внутри клетки, в свою очередь, снижает необходимость перераспределять ионы по обе стороны мембраны клетки для установления осмотического равновесия, следовательно, энергии затрачиваемой организмом на поддержание гомеостаза требуется меньше. [2].

Бетаин показал себя потенциально эффективным при добавлении его к рациону всех продуктивных сельскохозяйственных животных [5]. Бетаин способен оказать благотворное действие на синтез метионина в печени жвачных животных, и являясь липотропным веществом имеет свойства гепатопротектора [3]. Особую актуальность приобретает использование в рационах жвачных метилсодержащих соединений «защищенных» от опосредованного воздействия симбионтной микрофлоры рубца.

Целью исследований являлось изучение физиологического действия на процессы пищеварения в организме овец использования в рационах разных форм бетаина.

Методика и методы исследований. В условиях физиологического двора ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста проведен физиологический опыт на модельных овцах, имеющих хронические фистулы рубца по Басову. Схема эксперимента представлена в таблице.

Таблица. Схема исследований

| Период | Количество голов | Продолжительность скормливания, дней | Характеристика кормления |
|-------------|------------------|--------------------------------------|---|
| Контрольный | 6 | 30 | Основной рацион (ОР) |
| Опытный 1 | 6 | 30 | (ОР)+«незащищенный» бетаин в дозировке 0,05 г/1кг живой массы |
| Опытный 2 | 6 | 30 | (ОР)+«защищенный» бетаин в дозировке 0,05 г/1кг живой массы |

Эксперимент включал 3 периода - контрольный и 2 опытных. В контрольный овцы получали основной рацион, состоящий из сена и концентратов, в 1 опытный - к основному рациону добавляли бетаин в дозировке 0,05 г/кг живой массы, во 2 опытный – «защищенную» форму бетаина давали в той же дозировке по действующему веществу. Для характеристики рубцового пищеварения у животных через фистулу рубца по Басову были взяты пробы содержимого рубца (рН, ЛЖК, Аммиак, масса сухого вещества бактерий и инфузорий) за 1 час до кормления, и через 3 часа после кормления. В рубцовом содержимом был определен рН с использованием рН-метра. Затем рубцовое содержимое фильтровалось через 4 слоя марли, в жидкой части определялось общее количество летучих жирных кислот (ЛЖК) – методом паровой дистилляции в аппарате Маркгама; концентрацию аммонийного азота – микродиффузным методом по Конвею.

Результаты исследований. Индивидуальная раздача кормов и их остатков позволил установить потребление питательных веществ кормов. На рисунке 1 представлено потребление сухого и органического вещества животными в периоды эксперимента. Из рисунка 1 видно, что в опытный период эксперимента наблюдалось более высокое потребление сухого и органического вещества, что связано с более высокой поедаемостью сена (грубого корма) и взаимосвязано также с высокой интенсивностью рубцового пищеварения. Так, мы наблюдали в 1 опытный период исследований повышение потребления сухого вещества на 4 %, во 2 опытный – на 8,9 %, и органического веществ в 1 опытный – на 4,3 %, во 2 опытный – на 9,5 % по сравнению с контролем. Таким образом, использование в рационе бетаина, как в «незащищенной», так и в «защищенной» формах способствовало повышению аппетита у овец. При использовании новой формы бетаина различия наиболее выражены. Сдвиг рН рубцового содержимого в кислую сторону в опытный период эксперимента взаимосвязано с повышенным образованием ЛЖК в рубце, и образованием кислых метаболитов. Наиболее выраженные изменения в данном показателе отмечаются у животных во 2 опытный период исследований (при скормливании «защищенного бетаина»). На рисунке 2 видно, что концентрация аммонийного азота в рубцовой жидкости овец во все периоды эксперимента до кормления

ниже, чем через 3 часа после кормления, что взаимосвязано с поступлением питательных веществ в рубец.

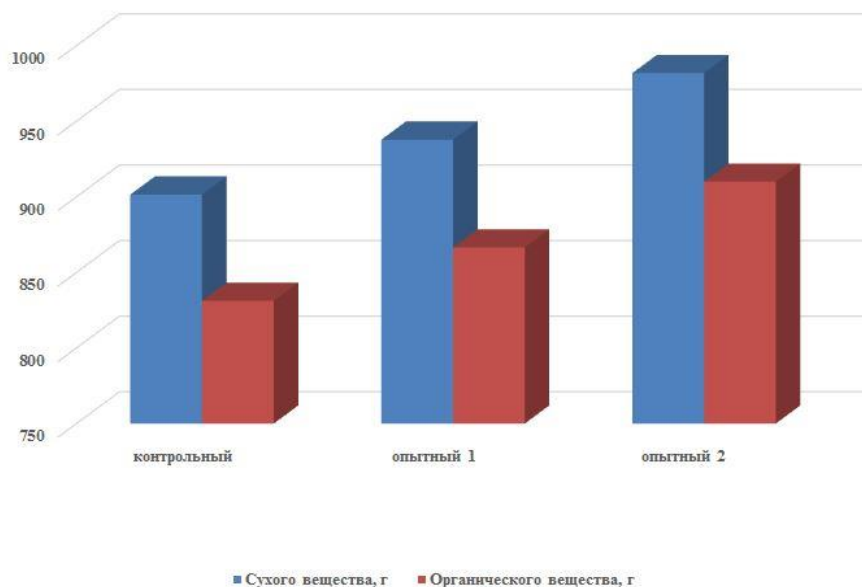


Рисунок 1. Потребление сухого и органического вещества животными в периоды эксперимента, г

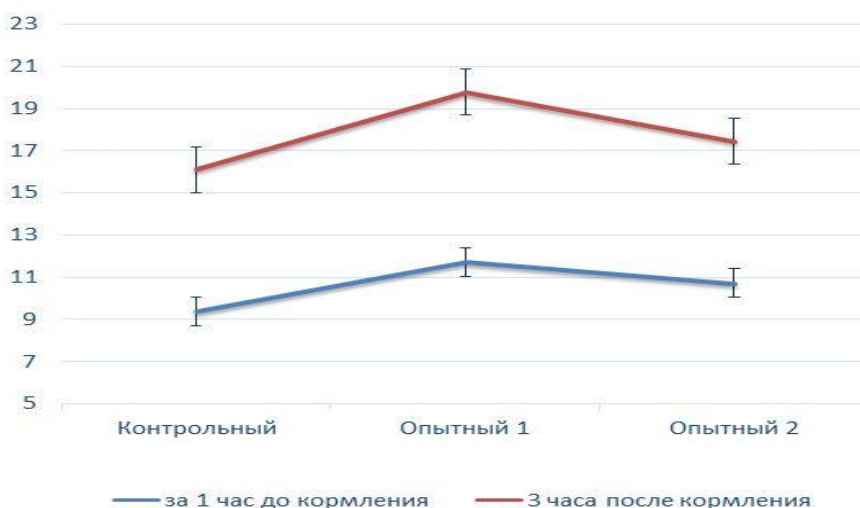


Рисунок 2. Концентрация аммиака в рубцовой жидкости в периоды эксперимента, мг%

Максимальный уровень аммиака в рубцовой жидкости за 1 час до кормления, так и за 3 часа после кормления наблюдали в первый опытный период, когда овцы получали «незащищённую» форму бетаина. Снижение данного показателя во 2 опытный период подчеркивает степень защиты от распада бетаина в рубце. Так, в рубце животных во 2 опытный период через 3 часа после кормления уровень аммиака составил 17,46 мг%, что на 11,8 % ниже, чем в 1 опытный.

Анализируя содержание летучих жирных кислот в рубцовой жидкости овец, мы отмечали тенденцию к повышению концентрации их общего количества в опытные периоды эксперимента.

Вывод. При сравнительном изучении применения в рационе нативной и «защищённой» форм бетаина от воздействия микрофлоры рубца, было

установлено выраженное положительное изменение метаболизма в организме овец.

Библиографический список

1. Боголюбова, Н.В. Физиологические и биохимические особенности у жвачных животных при использовании клиноптилолита нового поколения/Боголюбова Н.В., Романов В.Н., Девяткин В.А.// «Вестник рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева».- 2017.- № 3 (35). –С. 8-13.
2. Хорн, Т. Бетаин или холин с метионином? Каковы преимущества/Хорн Т., Ремус Ж.// «Комбикорма». -№ 8. – 2013. –С.64-66.
3. M. Nezamidoust, Responses to betaine and inorganic sulphur of sheep in growth performance and fibre growth/M. Nezamidoust, M. Alikhani, G. R. Ghorbani, M. A. Edriss//Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition/-2014.-V.98 (6).- P. 1031-1038.
4. Mubarik Mahmood, Betaine addition as a potent ruminal fermentation modulator under hyperthermal and hyperosmotic conditions in vitro/Mubarik Mahmood, Renée Maxine Petri, Ana Gavräu, Qendrim Zebeli, Ratchaneewan Khiaosaard//Journal of the Science of Food and Agriculture/ - 2020.- V.100 (5).- P. 2261-2271.
5. Rychen G. Safety and efficacy of betaine anhydrous for food-producing animal speciesbased on a dossier submitted by AB Vista/EFSA Panel on Additives and Products or Substances used in Animal Feed (EFSA FEEDAP Panel) / G.Rychen, G.Aquilina, G.Azimonti et.al. //EFSA/ - 2018. – V.16 (7).- P. 1-13.
6. Агропромышленный комплекс России: Agriculture 4.0 : Монография в 2 томах / Е. Д. Абрашкина, Ю. И. Агирбов, О. П. Андреев [и др.]. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. – 379 с. – ISBN 9785449710451(т.2),9785449710437. – EDN LPHBYX.
7. Агробιοтехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.
8. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 31 октября 2018 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – 134 с. – ISBN 978-5-9675-1702-0. – EDN YTLELB.
9. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 30 октября 2019 года. – Москва: Редакция журнала "Механизация и электрификация сельского хозяйства", 2019. – 170 с. – EDN WFMJGQ.