

Йод, кобальт и медь при откорме бычков на барде

Иван ДРАГАНОВ

РГАУ—МСХА им. К.А. Тимирязева

Александр УШАКОВ

*ВНИИ физиологии, биохимии и питания
сельскохозяйственных животных*

Людмила АЛЕКСЕЕВА

Тверская ГСХА



Эксперименты, проведенные отечественными и зарубежными исследователями, свидетельствуют о недостаточной изученности влияния йода, кобальта и меди на пищеварение и обмен веществ у молодняка крупного рогатого скота, получающего зернокартофельную барду, которая при поступлении в организм в больших количествах нарушает развитие микрофлоры желудочно-кишечного тракта. Это отрицательно сказывается на переваримости и усвоении питательных и минеральных веществ, содержащихся в кормах.

Отмечено, что обилие кислой барды в рационе ухудшает усвоение микроэлементов, при этом изменяются процессы рубцового метаболизма. В результате образуются масляная и валериановая кислоты. Попадая в кровь, они оказывают угнетающее действие на многие физиологические процессы. Сниженное усвоение микроэлементов, содержащихся в кислом корме, вызывает их дефицит в организме, что в свою очередь может приводить к ухудшению использования питательных веществ рациона, изменению состава летучих жирных кислот в рубце (уменьшение количества вновь образующейся пропионовой кислоты, которая обладает глюкогенным и антикетогенным действием).

Исследования показали, что при скармливании молодняку крупного рогатого скота значительного (60–100 л на голову в сутки) количества барды вследствие большого поступления с ней воды уменьшается концентрация микроэлементов в содержимом желудочно-кишечного тракта, химус быстрее продвигается по нему, что существенно снижает всасывание микроэлементов. Установлено, что при интенсивном откорме молодняка крупного рогатого скота на основе барды акты дефекации наблюдаются примерно в 2 раза чаще, чем у животных, получающих традиционный рацион. Диурез у скота увеличивается в среднем в 3,5–4 раза, а это, вероятно, способствует повышенному выделению из организма микроэлементов. Таким образом, при откорме молодняка на барде даже при соблюдении рекомендуемых норм содержания мик-

роэлементов в рационе их может быть недостаточно, что чревато скрытыми и явными нарушениями обмена веществ и снижением продуктивности. Так, в кормах, используемых в СПК «Подобино» Бежецкого района Тверской области, выявлен дефицит йода (в 5 раз ниже рекомендуемой нормы), меди и кобальта (соответственно в 1,6 и 2 раза меньше). Наряду с этим установлено избыточное содержание молибдена (в 6 раз выше верхнего допустимого предела), железа (в 3 раза больше нормы) и стронция.

Мы предположили, что увеличение в рационе уровня йода, кобальта и меди в 2 раза по сравнению со средней рекомендуемой нормой позволит полностью удовлетворять физиологическую потребность в них у молодняка крупного рогатого скота, откармливаемого на зернокартофельной барде. Это стало основанием для постановки эксперимента, в котором изучали динамику содержания меди и марганца в организме бычков в зависимости от поступления с рационом различных доз йода, кобальта и меди.

Для исследования, проводившегося в 2009 г. в СПК «Подобино», отобрали 84 бычка черно-пестрой породы — аналогов по возрасту и живой массе. Сформировали три группы по 28 голов. Средняя живая масса молодняка при постановке на опыт была 290 кг. Подопытных животных содержали на привязи в закрытых помещениях. В рацион, составленный по детализированным нормам ВИЖ, входили зернокартофельная барда, зеленая масса и концентрированные корма. В первой группе их количество составляло 50%, во второй — 30, в третьей — 20% к общей питательности рациона в расчете на получение 800 г среднесуточного привеса. Объем кормов по мере роста животных увеличивали, но структура рациона оставалась без изменений. Так, в течение опыта количество барды в рационе возрастало с 60 до 78 кг, зеленой массы — с 7 до 8,5, комбикорма — с 1,5 до 3, содержание ЭКЕ — с 6,6 до 8,1, переваримого протеина — с 675 до 795 г, сухого вещества — с 7 до 8,9 кг. Уровень клетчатки в сухом веществе рациона составлял 16–18%. Всем подопытным бычкам на протяжении эксперимента еженедельно вводили внутримышечно по 10 тыс. МЕ витамина D₂. Исследование длилось 165 дней, условно оно было разделено на три периода (начало, середина и конец) по 55 дней.

Основное различие в кормлении животных опытных групп заключалось в следующем: к рациону бычков первой (кон-

трольной) группы добавляли йод, кобальт и медь (с учетом содержания этих микроэлементов в кормах) исходя из средних норм для молодняка крупного рогатого скота на откорме. В рацион животных второй группы микроэлементы не включали, а телята третьей группы получали йод, кобальт и медь в дозировке, которая в 2 раза превышала рекомендуемые нормы (с учетом количества этих веществ в кормах). Абсолютное содержание йода в рационах животных первой, второй и третьей групп составляло соответственно 7,86; 5,22 и 15,72 мг, кобальта — 9,38; 6,23 и 18,77, меди — 124,82; 83,24 и 249,64 мг. Йод, кобальт и медь вводили в корма в виде солей: калия йодистого (KI), кобальта хлористого ($\text{CoCl}_2 \times 6 \text{H}_2\text{O}$) и меди сернокислой ($\text{CuSO}_4 \times 5 \text{H}_2\text{O}$). Суточную дозу микроэлементов, предназначенную для подопытных животных, смешивали с 2 л воды и равномерно поливали этим раствором комбикорм, который раздавали бычкам утром и вечером. Йодид калия использовали отдельно от хлорида кобальта и сульфата меди (соответственно в утреннее и вечернее кормление), чтобы избежать образования нерастворимых, а следовательно, плохо усвояемых соединений CuI .

На протяжении всего опыта периодически определяли содержание йода, кобальта и меди в кормах. Наряду с этим ежедневно учитывали их поедаемость, и каждый месяц проводили взвешивание бычков.

За 3 недели до начала опыта трем животным из каждой группы (в возрасте 10 месяцев) накладывали хронические канюли на рубец по Басову. На 55, 110 и 165-й дни опыта через канюлю 2 дня подряд спустя 3 часа после утреннего кормления отбирали пробы рубцовой жидкости. В эти же дни и в то же самое время брали кровь из яремной вены у пяти бычков из каждой группы. Содержание микроэлементов в образцах корма (мг/кг сухого вещества) определяли методом атомно-абсорбционной спектрофотометрии на приборе PERKIN ELMER 403 (5 раз в течение опыта).

Для выявления статистически значимых различий использовали *t*-критерий (Кобзарь А.И., 2006; Кузнецов В.М., 2006).

В период проведения эксперимента концентрация меди в рубцовой жидкости бычков колебалась от 3,19 до 6,27 мг/кг сухого вещества (табл. 1). По результатам исследования концентрация меди в рубцовой жидкости поголовья первой и третьей групп в связи с большим поступлением элемента в организм этих животных была достоверно выше показателя молодняка второй группы. Увеличение

составило 36,2 и 49,1% (второй период опыта) и 21,3 и 21,9% (третий период опыта) соответственно. Различия по содержанию меди в рубцовой жидкости бычков между группами в начале опыта были незначительны. Однако в середине эксперимента концентрация меди увеличилась в первой группе на 43,3%, в третьей — на 72,3%, во второй незначительно (на 3,9%) снизилась. Уровень содержания меди в рубцовой жидкости бычков первой и третьей групп в конце эксперимента был выше по сравнению с показателем второй. В конце опыта более высокая концентрация меди отмечена в рубцовой жидкости бычков третьей группы, у которых накопление элемента оказалось самым интенсивным.

Большое значение в зоотехнической практике придают анализу крови, позволяющему охарактеризовать уровень обменных процессов у животных. Однако содержание меди в крови не всегда правильно отражает обеспеченность организма этим элементом, так как находится под влиянием целого ряда факторов: центральной нервной системы, гормонов, ферментов и витаминов как соподчиненного звена в цепи нервной регуляции обменных процессов, качественного состава белков корма и уровня кормления, а также состояния медных депо и т.д. (Шагннев М.Г., 1966).

В течение откорма у молодняка второй группы содержание меди в крови варьировало в пределах от 2,52 мг/кг (в начале) до 2,82 мг/кг сухого вещества в конце опыта, в то время как у животных первой группы уже с середины откорма отмечено увеличение (на 20,1%) количества элемента в крови по сравнению с уровнем в начале эксперимента. В конце исследования концентрация меди в крови животных первой группы повысилась в 1,8 раза.

В ходе опыта наблюдался рост содержания меди в крови бычков третьей группы. Так, в середине и конце откорма по сравнению с началом концентрация элемента в биологической жидкости увеличилась соответственно в 1,3 и 1,4 раза. Различия в динамике уровня меди между группами были достоверными. В целом ее количество в крови не выходило за пределы физиологической нормы, что согласуется с данными М.Д. Айтуганова (1970).

По сравнению с нормами потребности в микроэлементах в нашем опыте животные контрольной и опытных групп получали с суточным рационом достаточное (до 340 мг/кг сухого вещества) количество марганца. Однако потребление животными первой контрольной и третьей опытной групп солей йодистого калия, сернокислой меди и хлористого кобальта отразилось на концентрации марганца в различных органах и тканях, отделах желудочно-кишечного тракта бычков. Содержание марганца в рубцовой жидкости молодняка, получавшего удвоенную дозу солей микроэлементов, было в пределах 66,9—141 мг/кг сухого вещества, у животных контрольной группы — на 23,4% выше в третий период опыта, однако достоверная разница между группами отмечена в первый и во второй периоды эксперимента (табл. 2). Наибольшая концентрация марганца выявлена в рубцовой жидкости животных контрольной группы, которые получали рекомендуемую норму солей микроэлементов. Содержание марганца у этих бычков оказалось выше по сравнению с показателями второй и третьей опытных групп во второй период эксперимента соответственно на 29,4 и 25,4%, в третий период — на 25,3 и 23,4%. Таким образом, введение в рацион на основе барды

Таблица 1

Концентрация меди в рубцовой жидкости и крови бычков, мг/кг сухого вещества

Группа	Концентрация меди	
	в рубцовой жидкости	в крови
<i>Первый период опыта</i>		
Первая	3,49	2,45
Вторая	3,32	2,52
Третья	3,64	3,4*
<i>Второй период опыта</i>		
Первая	5	2,96
Вторая	3,19*	2,8
Третья	6,27*	4,36*
<i>Третий период опыта</i>		
Первая	5,12	4,53
Вторая	4,03	2,82*
Третья	5,16	4,62*

* $P \leq 0,05$.

Таблица 2

Концентрация марганца в рубцовой жидкости и крови
бычков, мг/кг сухого вещества

Группа	Концентрация марганца	
	в рубцовой жидкости	в крови
<i>Первый период опыта</i>		
Первая	60,6	93
Вторая	60,9	47
Третья	66,9**	79*
<i>Второй период опыта</i>		
Первая	189	149,6
Вторая	133*	109
Третья	141	161
<i>Третий период опыта</i>		
Первая	154	88
Вторая	115	63
Третья	118	78

* $P \leq 0,05$; ** $P \leq 0,01$.

удвоенной дозы комплекса солей микроэлементов несколько уменьшает концентрацию марганца в рубцовой жидкости, но его уровень не выходит за пределы физиологической нормы.

Концентрация микроэлементов в крови — один из показателей физиологического состояния животных. Содержание марганца у бычков всех подопытных групп было в норме и составляло в контрольной группе 88–149,6 мг/кг сухого вещества. Количество элемента в крови, по-видимому, связано с уровнем поступления в организм солей йода, кобальта и меди. Так, в крови молодняка третьей опытной группы, который получал удвоенную дозу микроэлементов, концентрация марганца оказалась несколько выше по сравнению с показателем контрольной группы, животные которой потребляли рекомендуемое количество йода, кобальта и меди. Причем к концу исследований уровень марганца в крови бычков всех групп уменьшался: в контрольной группе на 40,94%, во второй и в третьей — соответственно на 42,2 и 51,5%. Можно предположить, что повышенное поступление в организм животных йода, кобальта и меди несколько уменьшает в крови концентрацию марганца, но она не выходит за рамки физиологической нормы.

По данным многих исследований, марганец оказывает благоприятный эффект на процессы кроветворения при совместном действии с железом, кобальтом и медью, вероятно, когда эти элементы находятся в определенном соотношении в организме (Шустов В.Я., 1967). Уровень содержания марганца в крови бычков опытных групп был в пределах 63–161 мг/кг сухого вещества. Различия между группами по концентрации элемента достоверны в первый период опыта. Таким образом, среднее рекомендуемое содержание йода, кобальта и меди в рационе животных было предпочтительнее, чем удвоенная норма этих микроэлементов или их дефицит. Следует отметить, что степень достоверности различий по периодам опыта снижалась. Это, вероятно, указывает на то, что восполнение дефицита йода, кобальта и меди в бардяном рационе до средней рекомендуемой нормы и ее удвоение оказывает наиболее выраженное положительное влияние на обмен марганца в начале откорма и значительно меньшее — в середине и конце. Подобное явление, возможно, связано с нарушением минерального гомеостаза у бычков при длительном откорме на барде. ЖР

Окончание в следующем номере

ФЕРМЕНТАТИВНЫЕ ПРОБИОТИКИ Целлобактерин+ Целлобактерин - Т

Помогают усвоить:
подсолнечный шрот
пивную дробину
отруби
зерно

Укрепляют здоровье
и иммунитет животных

НАТУРАЛЬНЫЕ ЗАМЕНТЕЛИ КОРМОВЫХ АНТИБИОТИКОВ

Микс-Ойл
Провитол

Обладают
антимикробным
антиоксидантным
противовоспалительным
действием

БИОКОНСЕРВАНТЫ

Биотроф
Биотроф-111
Биотроф-600

Сохраняют
силос
сенаж
зерносенаж
плющенное зерно

микробиология для животноводства

БИОТРОФ



(812) 322 85 50

452 42 22

448 08 68

www.biotroph.ru