

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

(Окончание. Начало в № 2)

Многочисленными экспериментами отечественных и зарубежных исследователей доказано положительное влияние йода, кобальта и меди на рост и развитие молодняка крупного рогатого скота (Баяндина Г.В., 1969; Духин И.П., Самохин В.Т., 1972; Молочков В.И., 1977). Такое явление, по мнению авторов, объясняется тем, что эти элементы стимулируют обменные процессы в организме, в результате чего улучшается использование питательных веществ корма и повышаются приросты живой массы. Мы подробно изучили динамику содержания меди и марганца в организме молодняка крупного рогатого скота и влияние комплекса микроэлементов на продуктивность.

Под воздействием удвоенной дозы йода, кобальта и меди произошло перераспределение меди и марганца в организме подопытных животных. Наиболее заметное увеличение концентрации элементов отмечено в стенках книжки и тонком отделе кишечника в начальный период опыта.

В наших исследованиях выявлены межгрупповые различия по концентрации меди в отделах пищеварительного тракта животных: отмечено снижение содержания элемента в стенках рубца у бычков второй группы по сравнению с показателями животных первой и третьей (первый период опыта). Подобная картина наблюдалась и в остальных отделах пищеварительного тракта. Причем максимальное количество меди обнаружено во всех случаях в двенадцатиперстной кишке: оно колебалось в пределах 3,23–5,02 мг/кг сухого вещества.

Распределение меди в содержимом разных участков желудка и кишечника носит несколько иной характер, чем распределение йода и кобальта. По мере прохождения меди от рубца через

сетку, книжку и сычуг ее концентрация постепенно возрастает, достигая максимума в двенадцатиперстной кишке, а в конце тонкого отдела кишечника несколько уменьшается. Это свидетельствует о том, что в процессе пищеварения в просвет в начальном отделе желудочно-кишечного тракта проникает эндогенная медь. По сравнению с рубцовым содержимым содержимое сетки несколько разжижается, в книжке происходит интенсивное всасывание воды. В сычуге и двенадцатиперстной кишке обильная секреция пищеварительных желез способствует разжижению содержимого. Вследствие этого наблюдаются различия по концентрации меди в данных отделах пищевой трубки. Уровень элемента в разных звеньях пищеварительного тракта тоже был неодинаковым: из-за повышенного поступления меди в организме животных третьей группы ее оказалось больше. Концентрация меди в двенадцатиперстной кишке у бычков третьей группы на 35,7% выше, чем у молодняка второй.

Главный показатель участия меди в пластических процессах и во внутри-

клеточном обмене веществ — наличие ее в тканях и органах. В ходе многочисленных исследований установлено, что в органах и тканях животных концентрация микроэлементов, в частности меди, определяется содержанием их в биосфере, уровнем обмена веществ, степенью заполнения депо и состоянием регуляторных систем (Ермолаева А.П., 1969). Самое высокое содержание меди выявлено в печени подопытных бычков — от 5,09 до 19,4 мг/кг сухого вещества, что согласуется с данными А.О. Войнара, А.П. Ермолаевой (1969). Основное депо лабильной меди — печень, и концентрация в ней этого элемента служит индикатором усвоения меди из корма и обеспеченности ею организма животных, что подтверждается результатами наших исследований.

В первый период опыта концентрация меди в печени бычков третьей группы превосходила показатель второй на 38,25%, первой — на 3,3%. В третий период эксперимента — соответственно на 8,2 и 7,2%. Различия между группами по содержанию меди в печени достоверны в первый и во второй периоды эксперимента. По данным наших исследований, введение солей микроэлементов на фоне бардяного рациона способствовало увеличению уровня меди в печени к концу исследований на 57,6% в контрольной и на 74% в третьей группе (табл. 1).

Применение в качестве добавки комплекса микроэлементов в удвоенной дозе привело к повышению содержания меди в щитовидной и поджелудочной железах соответственно на 33,9 и 26,5% к концу опыта. Отмечена тенденция к снижению концентрации меди в поч-

ках во всех группах. Достоверной разницы между ними по количеству меди в мышцах спины не выявлено.

В коже к концу откорма при применении удвоенной дозы микроэлементов выявлен максимальный уровень меди — 11,5 мг/кг сухого вещества, что превышает на 77% показатель в начале эксперимента в данной группе животных. Достоверные различия между группами по содержанию меди в коже обнаружены во второй и в третий периоды опыта.

Особый интерес представляют данные по содержанию меди в костях животных. Установлено, что концентрация элемента в костях третьего и последнего хвостовых позвонков в группах заметно отличается. Особенно ярко это проявляется у бычков второй и третьей групп, что свидетельствует о положительном влиянии удвоенной дозы солей микроэлементов на обмен меди в организме скота. По уровню содержания меди в костях плюсны установлена достоверная разница между первой и второй группами во второй и в третий периоды опыта (табл. 2). Причем уровень элемента в костях плюсны животных третьей группы превосходит на 33,8% контрольный показатель. Наблюдается увеличение концентрации меди в костях плюсны у бычков всех групп к концу эксперимента соответственно на 44,2; 3,6 и 76,2%.

Более высокое содержание (в пределах нормы) марганца в отделах желудочно-кишечного тракта бычков при средней дозе йода, кобальта и меди косвенно свидетельствует о некотором повышении уровня обмена элемента в организме. Как показали наши исследования, марганец всасывается главным образом в тонком отделе кишечника, и это согласуется с данными J. Bremner (1970).

Концентрация марганца в кишечнике молодняка контрольной группы превышала на 30% аналогичный показатель у животных третьей группы. По-видимому, введение в бардяной рацион удвоенной дозы солей йода, кобальта и меди несколько уменьшает содержание марганца в организме, но это отклонение не выходит за пределы физиологической нормы.

Всосавшийся марганец быстро выводится из крови и переходит в печень и кости — основные резервные источники этого элемента в организме. Концентрация марганца в костях бычков под

Таблица 1

Содержание меди в мягких тканях и органах, мг/кг сухого вещества

Группа	Печень	Железа		Длиннейшая мышца спины	Почки	Кожа
		щитовидная	поджелудочная			
<i>Первый период опыта</i>						
Первая	7,63	2,99	3,11	2,59	3,23	2,79
Вторая	7,63	3,38	2,98*	3,01*	3,55	3,07
Третья	5,09*	3,24	3,08	2,63	4,06*	2,65
<i>Второй период опыта</i>						
Первая	16,88	3,26	3,3	3,02	3,23	2,81
Вторая	10,77*	2,87*	3*	2,62*	3,64	3,12
Третья	17,44*	3,24*	3,65*	3,44*	4,05	11,4*
<i>Третий период опыта</i>						
Первая	18	4,48	3,9	3,01	2,81	2,82
Вторая	17,81	4,39	2,99	2,59	2,73*	2,9
Третья	19,4	4,9	4,19*	3,4*	3,01*	11,53*

Примечание. Здесь и далее в таблицах: * $P \leq 0,05$; ** $P \leq 0,01$; *** $P \leq 0,001$ при сравнении с контрольным показателем.

Таблица 2

Концентрация меди в костях молодняка, мг/кг сухого вещества

Группа	Плюсна	Хвостовой позвонок	
		третий	последний
<i>Первый период опыта</i>			
Первая	0,58	0,62	0,56
Вторая	0,55	0,6	0,48***
Третья	0,57	0,59	0,49***
<i>Второй период опыта</i>			
Первая	1,17	1,3	0,89
Вторая	0,43**	0,83	1,23***
Третья	1,23***	1,53	1,2
<i>Третий период опыта</i>			
Первая	1,01	1,24	1
Вторая	0,54	0,7	0,58
Третья	2,39***	1,26	0,97

действием солей йода, кобальта и меди изменилась. Ее содержание в костях плюсны животных третьей группы увеличилось к концу эксперимента на 23,9%, в контрольной группе — на 23,7, во второй — на 17%, что свидетельствует о положительном влиянии комплекса микроэлементов на обмен марганца в организме бычков, откармливаемых на барде (табл. 3).

Аналогичные результаты дал анализ содержания марганца в костях третьего хвостового позвонка. Уровень микроэлемента в костях последнего хвостового позвонка оказался выше в контрольной и третьей группах во все периоды опыта. Максимальная (330,7–385 мг/кг сухого вещества) концентрация марганца отмечена в костях последнего хвостового позвонка у животных контрольной группы.

По мнению некоторых исследователей, марганец образует с медью химически устойчивые комплексы, способствующие его усилению отложению в органах и тканях животного (Dich A., 1956; Gessent C., 1952). В нашем эксперименте это не подтвердилось, что, по-видимому, связано с особенностями бардяного типа откорма.

Участие марганца в процессах окислительного фосфорилирования установлено по аккумулярованию элемента в клетках печени (табл. 4). Концентрация в этом органе у животных контрольной группы находилась в пределах 34,1–45,7%, второй и третьей групп — соответственно 33–60 и 48,9–70,4 мг/кг сухого вещества.

В ходе опыта отмечена незначительная тенденция к снижению концентрации марганца в щитовидной железе

Таблица 3

Концентрация марганца в костях бычков, мг/кг сухого вещества

Группа	Плюсна	Хвостовой позвонок	
		третий	последний
<i>Первый период опыта</i>			
Первая	351	398,7	330,7
Вторая	359	392	330
Третья	354	391,3	334,3
<i>Второй период опыта</i>			
Первая	465,3	394,3	385
Вторая	445,3***	379,7	357*
Третья	451	394	321,3*
<i>Третий период опыта</i>			
Первая	469,7	432,3	345
Вторая	436	412	364,3***
Третья	456,7	432,3	319***

Таблица 4

Концентрация марганца в органах бычков, мг/кг сухого вещества

Группа	Печень	Железа		Длиннейшая мышца спины	Почки	Кожа
		щитовидная	поджелудочная			
<i>Первый период опыта</i>						
Первая	34,1	43,9	35,1	58,8	60,5	48,5
Вторая	60	39,9	34	49,9*	59,1	47,9
Третья	70,4	40,1	30,5	61,5	65	50,1
<i>Второй период опыта</i>						
Первая	35,3	46,8	33,2	57,4	63,3	48,5
Вторая	42,4*	40,4	32	99*	65,3	46,3
Третья	69,7*	30,5	21	52,6	65,1	49,1
<i>Третий период опыта</i>						
Первая	45,7	35	38,6	71	71	48,8
Вторая	33	29	18,8	74	67	47,96
Третья	48,9	27	34	80	72,3	53

Таблица 5

Выделение меди и марганца с мочой и калом

Группа	Медь		Марганец	
	Моча, мг/л	Кал, мг/кг сухого вещества	Моча, мг/л	Кал, мг/кг сухого вещества
<i>Первый период опыта</i>				
Первая	0,99	3,77	0,48	172,3
Вторая	0,71	3,77	0,3	180
Третья	1,24	4,21	0,29	241
<i>Второй период опыта</i>				
Первая	1,12	3,96	0,4	112
Вторая	0,86	3,95	0,29	143,7
Третья	1,39	4,6	0,29	128,3
<i>Третий период опыта</i>				
Первая	1,24	4,53	0,49	214
Вторая	0,87	4,3	0,35	182
Третья	0,99	3,77	0,39	197

во всех группах. В начале наибольшее его содержание установлено у бычков контрольной группы: соответственно на 3,8 и 13,1% выше, чем у животных второй и третьей. Однако различия оказались недостоверными. В конце опыта у животных третьей группы концентрация марганца в щитовидной железе была ниже на 23 и 7% по сравнению с показателями первой и второй групп соответственно.

По содержанию марганца в поджелудочной железе контрольная группа превосходила на 13,1% третью, животные которой получали удвоенную дозу солей йода, кобальта и меди. К концу опыта соотношение между группами по концентрации марганца изменилось. Максимальное количество элемента отмечено в поджелудочной железе животных контрольной группы, что превышает аналогичный показатель бычков второй и третьей групп соответственно на 51,3 и 22%.

В первый и во второй периоды опыта установлены наиболее достоверные различия между группами по содержанию марганца в длиннейшей мышце спины. В начальный период в третьей группе показатель был выше, чем в первой и во второй, на 4,4 и 18,9% соответственно. Концентрация марганца в длиннейшей мышце бычков первой группы оказалась на 15,3% больше значения второй.

В коже подопытных животных количество элемента колебалось от 47,9 до 53 мг/кг сухого вещества. В начале исследования различия между группами были незначительны и недостоверны. К концу эксперимента третья группа превосходила первую и вторую соответственно на 8 и 9,5%. Таким образом, приведенные экспериментальные данные свидетельствуют о благоприятном течении обмена марганца в организме молодняка крупного рогатого скота, откармливаемого на барде, под влиянием добавления в рацион йода, кобальта и меди. По содержанию марганца в почках особых различий между группами не выявлено.

Подкормка животных микроэлементами улучшает использование меди и марганца организмом, что наиболее ярко видно при анализе концентрации данных элементов в продуктах обмена (табл. 5).

В период опыта содержание меди в рационе составляло в первой группе

62,4 мг, во второй — 38,15 и в третьей — 124,8 мг, что обеспечило положительный баланс этого элемента в организме и поддержание определенного уровня его в моче и кале подопытных бычков. Выведение меди с мочой у животных третьей группы по сравнению с контрольным показателем увеличивается незначительно, в среднем за период опыта на 0,25 мг/л (на 18,25%). Это произошло не только за счет повышенного поступления элемента в организм, но и за счет увеличения суточного объема мочи.

Концентрация меди в кале возросла на 12,8% в третьей группе по сравнению с контрольным показателем. Известно, что до 90% выводимой из организма меди удаляется с калом, причем до 80% — в составе желчи (Mahoney J.F., Duch J.F., Cubler C.J., 1955). Стенка кишечника и почки играют в этом процессе незначительную роль. В течение эксперимента содержание меди в кале животных третьей группы изменялось незначительно, несмотря на повышенное поступление элемента с кормом. Можно предположить, что к концу эксперимента возросло отложение меди в

тканях животных этой группы, вероятно, в результате уничтожения физиологического барьера организма.

Животным всех трех групп были свойственны общие закономерности обмена марганца независимо от дозировки солей йода, кобальта и меди. Экскреция марганца с мочой оказалась незначительной у бычков всех групп, а выведение марганца с калом — повышенным: в пределах 112–172,3 мг/кг сухого вещества — контрольная группа, 143–180 мг/кг — вторая и 128–241 мг/кг — третья. По-видимому, применяемый комплекс микроэлементов несколько снизил обмен марганца в третьей группе животных, но не существенно. А так как в организм поступает достаточное количество марганца с кормами, то заметного сдвига в его обмене под влиянием солей йода, кобальта и меди не происходит. В литературе встречается немало данных (полученных на разных видах животных) о повышении положительного баланса марганца при включении в рацион йода, кобальта и меди как вместе, так и по отдельности. Причем комплексные добавки

дают лучший эффект (Жеребцов П.И., Вракин В.Ф., Шевелев Н.С., 1970), но в данном случае результаты исследований объясняются спецификой бардяного типа откорма.

В целом концентрация меди и марганца в продуктах обмена в различные периоды исследований находилась в пределах нормы и соответствовала естественному процессу обмена этих элементов у животных.

Таким образом, выявленные различия между группами позволяют сделать предположение о повышении обмена меди и марганца в организме бычков третьей группы, которые потребляли удвоенное количество солей микроэлементов. Причем крупный рогатый скот в связи с интенсивным использованием меди и цинка микрофлорой усваивает их лучше, чем моногастричные животные. Так как в нашем эксперименте норма подкормки микроэлементами была удвоена, использование меди и марганца в рубце бычков третьей группы оказалось достоверно лучше чем у молодняка, получавшего хозяйственный рацион, дефицитный по ряду микроэлементов. ЖР

БИРКИ ДЛЯ КРС

БИРКА НАВСЕГДА ДЛЯ КОРОВЫ И БЫКА



9,9 см

7,42 см

Супер Макси







09



Юниор



Пентаг

Производство Франции

ООО «ТД Астравет»

тел.: (495) 585 51 46, (925) 502 25 74 / www.astravet.ru / info@astravet.ru

СКИДКА ПО РЕКЛАМЕ