

А. В. КОРНЕЙКО

СОДЕРЖАНИЕ МЕДИ В ТКАНЯХ ОВЕЦ И КРОЛИКОВ ПРИ ДОБАВЛЕНИИ МОЛИБДЕНА К РАЦИОНУ

Молибден, как один из видов микроудобрения, находит все более широкое применение в растениеводстве для повышения урожайности овощных, зерновых и особенно бобовых культур. Растения способны поглощать его из почвы и накапливать значительное количество. На развитие растений накопление микроэлемента не оказывает отрицательного влияния. У животных после поедания кормов, обогащенных молибденом, может развиваться специфическое заболевание — молибденовый токсикоз. Возникает необходимость всестороннего исследования характера воздействия молибдена на обменные процессы в организме животных, а также определения уровня физиологических и токсических концентраций микроэлемента для разных видов животных в каждой конкретной геохимической зоне.

Наблюдениями установлено, что существует тесная связь между обменом молибдена и меди, причем эти микроэлементы ведут себя как физиологические антагонисты. Чувствительность животных к молибдену значительно снижается при высоком содержании меди в кормах, и наоборот.

Механизм взаимоотношения обмена меди и молибдена еще полностью не выяснен. В литературе наряду с сообщениями о том, что молибден вызывает уменьшение меди в крови и тканях, имеются данные о том, что избыток молибдена приводит к повышению концентрации меди в крови, печени, селезенке и других тканях. М. У. Макбетов и Р. Н. Одынец (1960) не заметили нарушения медного обмена у валухов после 30-дневного скармливания 16,1 мг меди и 20,5 мг молибдена на 1 кг сухого вещества корма. Известно, что токсическое действие молибдена зависит не только от уровня меди в кормах, но и от содержания сульфатов фосфора, а, возможно, и других, еще не установленных факторов. Учитывая распространение на территории Белоруссии заболеваний, связанных с недостатком меди в кормах, а также чувствительность животных к избытку молибдена, мы поставили задачу установить, какое влияние окажет подкормка

молибденом в различных дозах на обмен меди у овец и кроликов.

Первую серию опытов провели на 8 взрослых валухах (работа выполнялась комплексно, условия кормления и содержания приведены в работе В. М. Холода). Подготовительный период длился 40 дней, опытный — 127 дней. Животные опытной группы (4 головы) дополнительно к основному рациону получали следующее количество молибдена: в первый опытный период — 0,25; во второй — 1,0; в третий — 3,0 мг/кг. Взвешивание животных проводилось раз в декаду. Длительная подкормка микроэлементом не оказала отрицательного влияния на приросты животных.

Определение меди в цельной крови производили по методу Л. Н. Лапина. Данные анализа крови за весь период исследования приведены в табл. 1.

Таблица 1

Содержание меди в крови овец при подкормках молибденом (в микрограммах на 100 мл крови)

Период исследования	Группы животных			
	Контрольная		Опытная	
	Колебания	Среднее	Колебания	Среднее
Подготовительный . . .	67—136	100	60—180	106
Первый опытный . . .	57—121	83	66—110	83
Второй » . . .	43—80	56	49—83	62
Третий » . . .	53—111	69	64—137	90

Наиболее заметная разница в содержании меди по группам животных наблюдалась в третий опытный период. У валухов опытной группы по сравнению с контрольной уровень меди в среднем оказался выше на 30%.

Статистическая обработка материала по методу Стьюдента-Фишера (Снедекор, 1961) показала отсутствие достоверной разницы в содержании меди по группам в подготовительный и первый опытный периоды. Во второй и третий опытные периоды разница статистически достоверна. Следовательно, при добавлении молибдена 1,0 и 3,0 мг/кг происходит некоторое увеличение содержания меди в крови овец, не превышающее, однако, физиологической нормы.

Исследование меди в экскрементах показало, что основная масса микроэлемента выделяется с калом и лишь небольшое количество с мочой. Выделение меди с калом у животных обеих групп было одинаковым. В моче овец, получавших подкормку, содержалось почти в два раза больше микроэлемента, чем у контрольных. Вторая серия опытов проведена на 8 кроликах. В опытный период 4 животных ежедневно получали подкормку молибденом из расчета 3,0 мг/кг и 4 головы — 20,0 мг/кг. Под-

кормка длилась 2 месяца. В третьей серии опытов из 12 кроликов 6 голов в опытный период (2,5 месяца) получали 5,0 мг/кг молибдена и 6 голов служили контролем.

В группы обеих серий опытов подбирали животных-аналогов по возрасту и весу. Рацион состоял из комбикорма, корнеплодов и сена (в летнее время сено заменялось травой). Наблюдения показали, что молибден не оказал отрицательного влияния на привесы животных даже при использовании дозы, почти в 300 раз превышающей содержание микроэлемента в суточном рационе. Средний вес кроликов, получавших 3,0 мг/кг молибдена, в конце подготовительного периода составил 2,9, а в конце опытного — 3,3 кг; у животных, получавших 20,0 мг/кг, вес изменился соответственно 2,8 и 3,1 кг. У кроликов третьей серии опытов разница в весе по группам в конце опытного периода была незначительной и по сравнению с подготовительным периодом прибавка по контрольной группе составила в среднем 13%, а по опытной — 12%. У всех животных, которым скармливали молибден, увеличилось содержание меди в крови (табл. 2).

Таблица 2

Содержание меди в крови кроликов при подкормке молибденом
(в микрограммах на 100 мл крови)

Номер серии опытов	Группы животных	Периоды исследования			
		Подготовительный		Опытный	
		Колебания	Среднее	Колебания	Среднее
II	Опытная (3,0 мг/кг Мо)	29—76	52	43—167	77
II	Опытная (20,0 мг/кг Мо)	30—87	51	117—441	316
III	Опытная (5,0 мг/кг Мо)	41—109	66	94—286	171
III	Контрольная	30—81	65	31—87	62

Из результатов, приведенных в табл. 2, видно, что у контрольных кроликов третьей серии за период исследования содержание меди не изменилось, а у опытных — увеличилось более чем в 2,5 раза. Повышение уровня меди в крови в опытный период по сравнению с подготовительным наблюдалось также и у кроликов второй серии.

Сопоставление полученных данных показывает, что чем больше доза молибдена, тем выше уровень меди в крови опытных кроликов. В конце исследования животных забили. Анализ тканей на содержание меди произведен у 8 кроликов второй серии, 6 опытных третьей серии и 14 контрольных. При обработке материала в контрольную группу, кроме 6 животных третьей серии, включили 8 кроликов, которые использовались в других исследованиях и содержались на рационе, сходном с применяемым во второй и третьей серии. Данные анализа тканей помещены в табл. 3.

Таблица 3

Содержание меди в тканях кроликов при подкормке молибденом
(в мг⁰/о воздушносухого вещества)

Наименование тканей	Группы животных							
	Контрольная		Опытные, получавшие молибдена					
	Колебания	Среднее	3,0 мг/кг		5,0 мг/кг		20,0 мг/кг	
			Колебания	Среднее	Колебания	Среднее	Колебания	Среднее
Печень . . .	1,10—4,03	2,48	1,25—1,75	1,48	1,82—3,71	2,30	1,78—2,82	2,10
Почки . . .	1,14—1,71	1,54	1,37—1,93	1,60	1,96—3,51	2,87	2,34—3,09	3,03
Сердце . . .	1,53—3,42	2,54	1,49—1,66	1,58	1,93—2,71	2,20	1,77—2,71	2,19
Головной мозг . . .	0,69—1,71	1,16	1,04—1,71	1,27	1,01—1,50	1,17	0,89—1,56	1,27
Мышцы . . .	0,19—0,57	0,34	0,12—0,21	0,15	0,30—0,40	0,35	0,15—0,24	0,21

Из табл. 3 видно, что добавление в рацион кроликов молибдена вызывает некоторое перераспределение меди в тканях. В почках происходит увеличение содержания меди, причем самое значительное при использовании 20,0 мг/кг молибдена. Увеличение содержания меди в почках оказалось статистически достоверным для всех применяемых доз микроэлемента. Увеличенная концентрация меди, вероятно, объясняется повышенным выведением ее почками, что наблюдалось нами в опытах на овцах. В печени, сердце и мышцах уровень меди снизился, причем наиболее заметно в мышечной ткани. Уменьшение количества меди в печени и сердце оказалось статистически достоверным только лишь при использовании молибдена в дозе 3,0 мг/кг, а в мышечной ткани — 3,0 и 20,0 мг/кг. В других тканях (головной мозг, половые железы, селезенка, надпочечники, поджелудочная железа) колебания в содержании меди были небольшие. Обнаружено повышенное выведение меди с желчью у «молибденовых» кроликов. В желчи контрольных животных меди содержалось в среднем 0,08 мг% (на сырой вес), а у опытных (5,0 мг/кг молибдена) — 0,17 мг%.

На основании данных содержания меди в тканях можно сделать заключение, что добавление в рацион кроликов молибдена сопровождается увеличением содержания меди в крови и почках за счет обеднения других тканей и особенно мышечной, а также усиленным выведением меди с желчью.

Выводы

1. Молибден в дозе 0,25 мг/кг живого веса не оказывает заметного влияния на содержание меди в крови овец. При длительной подкормке в дозах 1,0 и 3,0 мг/кг происходит небольшое увеличение микроэлемента в крови, не превышающее физиологической нормы.

2. Подкормка молибденом сопровождается увеличенным выведением меди с мочой у овец.

3. Молибден в дозах 3,0—20,0 мг/кг живого веса вызывает увеличение меди в крови кроликов, причем эффект тем сильнее, чем больше его доза.

4. Молибден в дозах 3,0—20,0 мг/кг живого веса вызывает перераспределение меди в тканях кроликов и способствует усиленному ее выведению с желчью.