

физиологический антагонизм между этими микроэлементами, особенно сильно в сердечной мышце. Уменьшение количества меди в сердечной мышце и сравнительно высокая обратная корреляция между медью и цинком, вероятно, свидетельствуют о снижении уровня окислительных процессов в этой ткани, что является неблагоприятным фактором. В связи с этим использовать цинк в дозах, превышающих потребность животных, нельзя считать целесообразным.

Выводы

1. Подкормка овец цинком в дозах 1,0 и 2,5 мг/кг веса не приводит к изменению количества меди, активности церулоплазмينا и аспарагиновой трансаминазы в крови.

2. При избыточном введении цинка в рацион овец проявляется физиологический антагонизм между цинком и медью, особенно заметный в сердечной мышце.

К вопросу о действии молибдена на некоторые стороны обмена веществ у овец

В. М. ХОЛОД, А. В. КОРНЕЙКО, Н. С. ЕЛЬЦОВ

В последнее время утвердилось представление о молибдене, как о микроэlemente, играющем определенную биологическую роль в организме животных и человека. Интерес к молибдену можно объяснить исходя из следующих положений. С одной стороны, высокие дозы молибдена, принятые с пищей, могут вызвать патологические явления — молибденовый токсикоз у животных и подагрические явления у людей (Г. А. Яровая, 1962; W. S. Ferguson и др. 1943). С другой стороны, более поздние исследования показали, что минимальные

количества молибдена необходимы для нормального протекания процессов обмена веществ в организме (А. Кэсон, 1962, Н. О. Askew, 1958).

Однако влияние молибдена на физиологические и биохимические процессы, происходящие в организме, изучено еще недостаточно. В то же время знание интимных процессов, происходящих в организме под воздействием молибдена, дает возможность более правильно определить физиологическое и токсическое воздействия его на организм и решить ряд других вопросов, связанных с биохимией молибдена. Особый интерес представляет изучение медь-молибденового антагонизма, так как, по мнению большинства исследователей, именно здесь кроется механизм токсического действия молибдена.

В настоящей работе мы приводим данные о влиянии длительного скармливания молибдена на содержание ДНК, РНК и активность некоторых ферментов у овец, а также на содержание молибдена и меди в тканях интактных животных и животных, получавших молибден с подкормкой.

Опыт проведен на 8 овцах (4 головы в контрольной и 4 в опытной группе). В подготовительный период (46 дней) все овцы получали основной рацион, который состоял из 1,5 кг лугового сена, 300—400 г концентратов и содержал 2,4 мг молибдена. В основной период животным опытной группы ежедневно добавляли к основному рациону 3 мг/кг веса молибдена в виде молибдата натрия. Подкормка проводилась в течение 63 дней. После забоя животных проведен анализ органов овец на содержание молибдена методом Виноградовой, меди—по Лапину, суммы РНК и ДНК — по Шнейдеру, ДНК — по методу Орлова, активность амилазы — методом Шлыгина, протеолитическая активность — по методу Вильштеттера.

Данные по содержанию микроэлементов у овец приведены в табл. 1. Как видно из таблицы, в исследованных органах и тканях содержание молибдена резко увеличилось и накапливалась медь, хотя не очень резко. Отношение между молибденом и содержанием меди у опытных животных резко отличалось по сравнению с контрольной группой. Так, если у контрольных животных отношение молибден—медь в печени составляло 1:27, то у опытных 1:7, в сердце это соотношение у контрольных

Таблица 1

Содержание меди и молибдена в органах и тканях овец,
мг% на воздушносухое вещество

Наименование органов и тканей	Контрольная группа		Опытная группа	
	Медь	Молибден	Медь	Молибден
Печень	13463	495	16430	2270
Кровь	136	8,0	158	119
Сердце	1585	96	1896	555
Почки	1532	312	3849	3912
Мышцы	354	58	455	187
Кишечник	624	93	743	581
Легкие	1276	251	1328	907
Селезенка	635	268	742	728
Головной мозг	1349	160	1568	548
Поджелудочная железа	725	165	864	485

Примечание. Молибден в крови дан в расчете на сырой вес, медь — на плазму крови.

было 1:16, а у опытных примерно 1:3,5, в почках соответственно 1:5 и 1:1, в кишечнике 1:7 и 1:1,3 и в селезенке 1:3 и 1:1. Аналогичную картину мы наблюдали в проведенных ранее опытах на кроликах (А. В. Корнейко, В. М. Холод, 1966).

Таблица 2

Влияние молибдена на активность ферментов и содержание
нуклеиновых кислот у овец

Ткани	Показатели	Контрольная		Опытная	
		Пределы колебаний	Среднее	Пределы колебаний	Среднее
Печень	Р ДНК	10—12,3	11,4	9,9—14,3	11,4
	Р ДНК	57,7—62,8	60,4	60—70,6	64,1
Почки	Р ДНК	11,1—14,8	12,8	11,2—23,9	17,4
	Р ДНК	63,3—78,2	70,4	58,8—97,9	74,6
Поджелудочная железа	Амилаза	125—225	150	100—225	150
Тонкий кишечник	Протеазы	4,4—10,6	8,3	7,1—11,8	9,3
	Протеазы	3,0—4,0	3,6	2,7—5,6	3,6

Примечание. Содержание ДНК и РНК дано в мг фосфора на 100 мг сырой ткани, активность протеаз — в мл 0,05N KOH, расходованные на титрование аминокислот, которые образовались при гидролизе 1 г ткани, активность амилазы — в ферментных единицах.

Очевидно, в основе медь-молибденового антагонизма лежит перераспределение меди и связывание ее в биохимически неактивные соединения.

В табл. 2 приведены данные о влиянии молибдена на активность некоторых ферментов, а также на содержание РНК, ДНК в печени и почках овец.

Амилолитическая активность поджелудочной железы и протеолитическая активность слюистой тонкого отдела кишечника у контрольных и опытных животных были примерно одинаковы, в то время как активность протеаз в тканях поджелудочной железы овец, получавших молибден, была несколько выше, чем у контрольных (на 11%). Содержание фосфора ДНК и РНК в печени и почках животных обеих групп существенно не отличалось. Увеличение фосфора ДНК в почках опытных животных оказалось статистически недостоверным.

Следует отметить, что несмотря на значительное поступление молибдена в организм овец опытной группы, количество которого примерно в 25 раз превышало содержание его в рационе, каких-либо патологических отклонений у животных не наблюдалось.

Возможно, что в организме могут задерживаться значительные количества молибдена в виде каких-либо биохимически неактивных соединений, не вовлекающихся в процессы метаболизма. Не исключено образование медь-молибденовых комплексных соединений, фиксирующих оба элемента в неактивном состоянии, так как известно, что и медь, и молибден активные комплексообразователи.

Таким образом, на основании проведенных исследований можно сделать вывод, что при подкормке овец молибденом происходит накопление молибдена и меди в организме. Активность исследованных ферментов и содержание ДНК и РНК существенно не меняются.