

## **СОДЕРЖАНИЕ МЕДИ И АКТИВНОСТЬ НЕКОТОРЫХ ФЕРМЕНТОВ У ЖИВОТНЫХ ПРИ ДОБАВЛЕНИИ СЕЛЕНА В РАЦИОН**

**А. В. КОРНЕЙКО**

Селен обнаружен в различных органах и тканях животных, и резкие колебания его во внешней среде отрицательно сказываются на состоянии здоровья. Препараты селена в настоящее время широко используются при лечении и профилактике некоторых болезней недостаточности. Особенно оказались они эффективными при беломышечной болезни молодняка сельскохозяйственных животных (Г. И. Титов, 1962; П. И. Кокуричев, Н. П. Михайлов, 1963 и др.). Кроме того, наметилась перспектива использовать малые количества селена в качестве стимулирующего средства для ускорения роста и повышения продуктивности животных, особенно в районах с недостаточным содержанием этого микроэлемента в почве и воде (Л. А. Кудрявцева, В. А. Бесхлебнов, 1963; Ф. Я. Беренштейн и соавторы, 1966).

Несмотря на интенсивное использование селена, роль его в процессе обмена веществ еще в достаточной степени не выяснена. Нами была поставлена задача изучить влияние селена на содержание меди и активность некоторых ферментов, участвующих в окислительно-восстановительных процессах в организме овец и кроликов. О возможной связи между обменом меди и селена мы судили по данным, известным из литературы, об участии этих элементов в процессах кроветворения и их влиянии на уровень дыхания в тканях. Медь, как известно, оказывает положительное действие при анемиях животных и людей, способствуя образованию гемоглобина, и повышает активность некоторых ферментов дыхания.

При беломышечной болезни, связанной с недостатком селена, у ягнят и телят развивается анемия, снижается уровень гемоглобина, изменяется количество лейкоцитов (Кудрявцев и др., 1964), а при введении терапевтических доз селена показатели красной крови у животных нормализуются (В. И. Турцманович, 1966). Токсические дозы селена у животных вызывают анемию и резкое угнетение некоторых окислительно-восстановительных ферментов.

С целью выяснить влияние селена на содержание меди и окислительно-восстановительные процессы при длительных подкормках животных небольшими дозами микроэлемента нами проведены две серии хронических опытов. В первой серии использовали 14 кроликов, во второй — 12 овец. Условия кормления и содержания животных в каждой серии опытов не менялись на протяжении периода исследования. В суточном рационе кроликов содержалось 14,8 мг селена, в рационе овец — 175 мг (анализ кормов и тканей на содержание в них селена проведен В. И. Гидрановичем).

Первая серия опытов длилась 128 дней (апрель—август 1964 г.), из них 44 дня — подготовительный период, 84 дня — учетный. Животных взвешивали раз в декаду; кровь для биохимического анализа брали раз в семь дней. В ней исследовали содержание меди — по Л. Н. Лапину, восстановленный и общий глутатион — по методу Вудворта и Фрея в модификации М. С. Чулковой, активность каталазы — по методу А. Н. Баха. Об активности пероксидазы судили по времени обесцвечивания индигокармина. Метод описан П. В. Симановым.

В учетный период 7 кроликов, кроме основного рациона, ежедневно получали селенит натрия по 0,1 мг на 1 кг веса (в расчете на чистый селен).

Исследования показали, что длительная подкормка селеном не оказала отрицательного влияния на здоровье

Таблица I  
Содержание меди, глутатиона и активность ферментов  
в крови кроликов при добавлении в рацион селена

	Контрольная группа		Опытная группа	
	подготовительный период	учетный период	подготовительный период	учетный период
Медь, мг%	78,2 ± 2,53	63,9 ± 2,57	77,8 ± 2,12	61,3 ± 3,4
Восстановленный глутатион, мг%	25,7 ± 0,9	28,4 ± 1,84	25,0 ± 0,73	28,9 ± 1,12
Общий глутатион, мг%	40,7 ± 0,95	45,8 ± 0,88	40,0 ± 0,77	45,7 ± 0,57
Каталаза, мг Н <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	12,4 ± 0,65	10,6 ± 0,57	12,0 ± 0,68	10,5 ± 0,48
Пероксидаза, сек.	41 ± 0,8	33 ± 0,7	40 ± 1,2	33 ± 0,7

животных, несмотря на то что в их тканях накопилось значительное количество этого микроэлемента. Привес кроликов опытной группы был несколько выше, чем контрольных.

Из табл. 1 видно, что в группах животных заметно изменились биохимические показатели крови по периодам опыта: снизился уровень меди, повысилось содержание глутатиона и активность пероксидазы. Причем эти изменения оказались статистически достоверными. Что касается различий по исследованным компонентам крови между группами за период опыта, то они незначительны.

Таблица 2

Содержание меди и активность ферментов в крови овец, получавших подкормку селеном

Периоды опыта	Показатели			
	медь, мкг%	Аспарагиновая трансаминаза, мкг/мл	Каталаза, мгН <sub>2</sub> О <sub>2</sub>	Пероксидаза, сек.
Контрольная группа				
Подготовительный . . . . .	123,0 ± 0,36	12,0 ± 0,6	2,3 ± 0,3	33 ± 0,96
1-й учетный	81,8 ± 0,31	14,2 ± 0,48	1,9 ± 0,2	41 ± 1,6
2-й учетный	75,8 ± 0,22	18,3 ± 0,31	2,1 ± 0,2	33 ± 1,8
Опытная группа				
Подготовительный . . . . .	124,0 ± 0,44	11,9 ± 0,5	2,2 ± 0,1	37 ± 1,0
1-й учетный	76,4 ± 1,34	13,9 ± 0,5	1,9 ± 0,1	38 ± 1,5
2-й учетный	84,5 ± 0,44	17,7 ± 0,77	1,9 ± 0,1	30 ± 1,2

При анализе тканей кроликов установлено, что у контрольных животных в мышцах содержалось 0,34 мг% меди, в печени — 1,51, в почках — 1,34 мг%; у опытных животных — соответственно 0,37; 1,37 и 1,67 мг%. Из приведенных данных видно, что при введении селена происходит некоторое перераспределение меди в тканях.

Вторая серия опытов на овцах длилась 155 дней (ноябрь 1964—апрель 1965 г.), из них 40 дней — подготовительный период, 65 дней — 1-й учетный, 50 дней — 2-й учетный период. В крови животных исследовали содержание меди, активность каталазы, пероксидазы и аспарагиновой трансаминазы по методу Т. С. Пасхиной

в модификации Г. К. Капетанаки. Активность трансаминазы выражали в миллиграммах пировиноградной кислоты в 1 мл сыворотки крови.

В 1-й учетный период 6 овец дополнительно к основному рациону получали селенит натрия в дозе 0,1 мг/кг веса (в расчете на чистый селен), во 2-й учетный период животные этой же группы получали по 0,2 мг/кг селена.

Из табл. 2 видно, что у животных обеих групп в учетные периоды повысилась активность аспарагиновой трансаминазы, во 2-й учетный период увеличилась активность пероксидазы, причем более заметно у животных опытной группы, и снизился уровень меди по сравнению с подготовительным периодом. Изменения оказались статистически достоверными. Заметной разницы в биохимических показателях крови по группам животных не обнаружено. Однако, несмотря на это, следует отметить особенности изменения количества меди в крови животных опытной и контрольной групп в учетные периоды. Содержание меди у овец контрольной группы в 1-й учетный период составило 66,5% к подготовительному, во 2-й — 61,6%, у овец опытной группы — соответственно 61,6 и 68,7%. Следовательно, можно считать, что в данном случае проявилось действие селена и разные дозы его оказали неодинаковое влияние.

Исследованием установлено, что при введении селена в органах и тканях овец произошли следующие изменения в содержании меди (мг% в воздушносухом веществе):

	Контроль- ная группа	Опытная группа
Печень . . . . .	16,65	18,22
Мышцы . . . . .	0,34	0,36
Надпочечники . . . . .	1,01	1,16
Полушария головного мозга . . . . .	1,53	1,62
Мозжечок . . . . .	1,63	1,86
Четверохолмие . . . . .	1,75	1,86
Продолговатый мозг . . . . .	0,89	0,95
Эпифиз . . . . .	2,25	2,23
Гипофиз . . . . .	1,39	1,25

Из приведенных данных видно, что при введении селена произошло перераспределение меди в организме овец, причем повысилось содержание этого микроэлемента в печени, надпочечниках, полушариях головного мозга, мозжечке и др.

На основании проведенных опытов можно сделать вывод о том, что при длительном введении селена  $\text{рег ос}$  кроликам в дозе 0,1 мг/кг и овцам в дозе 0,1 и 0,2 мг/кг веса, несмотря на значительное накопление этого микроэлемента в организме животных, уровень окислительных процессов и содержание меди существенно не меняется, происходит лишь некоторое перераспределение меди в органах и тканях.

## ВЛИЯНИЕ МОЛИБДЕНА НА ОБМЕН ЖЕЛЕЗА И ЦИНКА В ОРГАНИЗМЕ ОВЕЦ

В. М. ХОЛОД

Взаимоотношения микроэлементов как между собой, так и с другими минеральными веществами имеют большое значение в кормлении животных. Потребность в том или ином микроэлементе может обуславливаться не только тем, что этот элемент участвует в определенных процессах жизнедеятельности организма, но и тем, что другие элементы могут оказывать антагонистическое или синергетическое действие (М. Кирхгесснер, 1960; М. И. Гайнацкий, 1965; Г. П. Лисицин, М. И. Гайнацкий, 1963). В настоящей работе сообщается об исследованиях по изучению влияния молибдена на обмен цинка и железа в организме животных.

Опыты проведены на 8 овцах в возрасте одного года латвийской темноголовой породы. Их рацион состоял из 1,5 кг лугового сена и 300—400 г концентратов. Период опыта делился на подготовительный (46 дней) и опытный (63 дня). Перед началом опытного периода овец разделили по принципу аналогов на две группы — контрольную и опытную (по 4 головы в каждой). Кровь для исследования брали натошак в одно и то же время из яремной вены. Овцы опытной группы получали подкормку молибденом в дозе 3 мг на 1 кг живого веса в виде молибдата натрия. Содержание молибдена в суточном рационе овец составляло 2,4 мг.

В течение всего периода опыта один раз в неделю в цельной крови и форменных элементах определяли содержание железа и цинка. В конце подготовительного и опытного периодов в крови однократно исследовали молибден.