

Процент гамма-глобулинов у животных контрольной группы не изменялся. У подопытных подсвинков отмечалось увеличение. Увеличение статистически достоверно на 24-й день.

Одинаковые изменения наблюдались и в количестве лейкоцитов в крови свиной контрольной и опытной групп. Статистически достоверное уменьшение их числа зарегистрировано на 8 и 30-й дни.

Количество нейтрофилов у опытных животных на 30-й день увеличилось (статистически достоверно). У контрольных животных к этому же времени число нейтрофилов уменьшилось.

Анализируя приведенные данные, следует отметить, что при подкормке подсвинков хлористым марганцем изменялись не все изучаемые показатели реактивности организма, и параллелизма в изменениях не наблюдалось.

Влияние цинка на содержание меди и активность ферментов в организме овец

А. В. КОРНЕЙКО

Цинк является необходимой составной частью всех органов и тканей животных. Высокая концентрация его в железах внутренней секреции и наличие в составе некоторых ферментов указывает на важную роль цинка в регуляции метаболических процессов. Установлено, что подкормка животных солями цинка положительно влияет на их рост, развитие и продуктивность, дефицит микроэлемента во внешней среде приводит к патологическим состояниям.

Следует отметить, что среди вопросов механизма биологического действия цинка малоизученным является взаимоотношение его с другими микроэлементами.

В. В. Ковальский (1964) подчеркивает, что ни один химический элемент не действует изолированно, нормальное течение жизненных процессов возможно только при определенных соотношениях микроэлементов в организме и среде.

По имеющимся в литературе сведениям, избыточное поступление цинка в организм животных сопровождается нарушением обмена меди и появлением специфических признаков ее недостаточности (Smith, Larson, 1946; Guggenheim, 1964; В. В. Ковальский, М. А. Риш, 1967). Van—Reep (1953) отмечает, что добавление в рацион крыс по 0,4 мг меди на голову предохраняет их от анемии, обусловленной избытком цинка в корме. С другой стороны, при снижении уровня цинка в крови больных бери-бери увеличивается содержание меди (Eggleton, 1940).

В связи с тем что медь и цинк широко используются в практике животноводства как биостимуляторы, а сведений о взаимоотношении этих микроэлементов в организме сельскохозяйственных животных мало, мы ставили цель изучить влияние дополнительного введения цинка в рацион овец на содержание меди и активность некоторых ферментов. Для проведения опыта по методу аналогов подобрали 10 валухов латвийской темноголовой породы 7—8-месячного возраста. Рацион животных состоял из 1 кг сена, 1 кг картофеля, 0,3 кг ячменной дерти и содержал 9,44 мг цинка. Анализ кормов и тканей животных на содержание цинка проведен Г. Е. Шпаком (1968) и Я. Л. Гутковичем (1968). По данным этих авторов, в рационе овец было около 27% потребного количества цинка.

Опыт состоял из трех периодов: подготовительного (28 дней), I учетного (61 день) и II учетного (46 дней). В I учетный период 5 валухов опытной группы, кроме основного рациона, ежедневно получали серноокислый цинк в дозе 1,0 мг на 1 кг веса (в расчете на цинк). Во II период эта же группа животных получала по 2,5 мг/кг цинка, 5 животным контрольной группы скармливали только основной рацион.

Дополнительная подкормка цинком в I учетный период полностью обеспечивала потребность животных, во II период они получали избыток его.

Раз в неделю в крови овец определяли содержание меди, активность церулоплазмينا и аспарагиновой транс-

аминазы. В конце II периода животных убили, а органы и ткани анализировали на содержание меди. Количество меди определяли методом Л. Н. Лапина, активность церулоплазмينا в 0,1 мл сыворотки крови — по Г. А. Бабенко (1963) и выражали в относительных фотометрических единицах, как предложено М. Д. Подильчик (1967), активность аспарагиновой трансминазы определяли методом Т. С. Пасхиной в модификации Г. К. Капетанакиса. Ферментативную активность выражали количеством микрограмм пирувата в 1 мл сыворотки крови. Для приготовления белковой и углеводной фракций гомогенатов печени и почек с целью определения меди использовали метод, описанный И. К. Шаховой (1962).

Исследования показали, что добавление цинка в рацион способствовало увеличению привеса животных опытной группы, причем во второй период эффект оказался выше. Данные биохимических показателей крови в среднем по группам животных приведены в табл. 1.

Из табл. 1 видно, что при оптимальном и повышенном содержании цинка в рационе овец опытной группы ди-

Таблица 1

Содержание меди и активность ферментов в сыворотке крови овец при подкормке сульфатом цинка

Группы животных и периоды исследования	Медь, мкг%		Церулоплазмин, ед.		Аспарагиновая трансминаза, ед.	
	M ± m	p <	M ± m	p <	M ± m	p <
1. Контрольная группа						
а) подготовительный период	107,6 ± 5,99	—	14,0 ± 1,48	—	10,2 ± 1,02	—
б) I учетный период	115,0 ± 14,07	0,1	12,0 ± 1,84	0,1	18,6 ± 1,30	0,05
в) II учетный период	63,3 ± 10,67	0,01	8,2 ± 1,66	0,05	11,0 ± 1,16	0,5
2. Опытная группа						
а) подготовительный период	125,3 ± 9,47	—	15,7 ± 1,05	—	10,0 ± 0,32	—
б) I учетный период (1,0 мг/кг цинка)	138,2 ± 6,12	0,1	14,9 ± 0,74	0,1	18,6 ± 0,44	0,04
в) II учетный период (2,5 мг/кг цинка)	83,7 ± 5,32	0,01	12,1 ± 1,22	0,05	10,1 ± 0,67	0,5

намика уровня меди, активность медьсодержащего фермента церулоплазмينا и аспарагиновой трансминазы аналогична изменениям этих показателей в крови животных контрольной группы. Поэтому снижение количества меди и активности церулоплазмينا во II учетный период нельзя отнести за счет физиологического антагонизма между цинком и медью.

При анализе гомогенатов печени и почек овец установлено более высокое содержание меди в углеводной фракции. Аналогичные результаты нами были получены и ранее в опытах на кроликах. Подкормка цинком не оказала существенного влияния на уровень меди в гомогенатах исследованных тканей обеих фракций. По контрольной группе животных в белковой фракции печени содержалось 380,7 мг% меди, в углеводной — 426,7; в белковой фракции почек — 246,2; углеводной — 411,8 мг%. По опытной группе соответственно в печени — 424,2 и 583,5; в почках — 238,1 и 445,3 мг%.

Материал о содержании меди и цинка в органах и тканях овец и коэффициент корреляции (r) между микроэлементами представлен в табл. 2.

Таблица 2

Содержание меди и цинка в органах и тканях овец, получавших сульфат цинка, мг% на сухое вещество

Органы и ткани	Контрольная группа			Опытная группа		
	Медь	Цинк	Разница	Медь	Цинк	Разница
Печень	3,15	8,62	0,41	4,14	10,54	-0,10
Скелетные мышцы	0,32	2,95	0,33	0,42	3,14	-0,32
Сердечная мышца	1,61	3,18	0,79	1,20	2,74	-0,80
Головной мозг	1,20	5,01	-0,51	1,54	5,02	-0,26

У овец опытной группы в органах и тканях (за исключением сердечной мышцы) увеличилось содержание меди и цинка. При статистической обработке материала оказались достоверными изменения меди в скелетных мышцах ($P < 0,02$), сердечной мышце ($P < 0,01$) и головном мозгу ($P < 0,05$); изменения цинка — только в печени ($P < 0,01$).

Сравнение коэффициента корреляции между медью и цинком в тканях по группам животных показывает, что при избыточном введении цинка в рацион проявляется

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