

О ВЗАИМООТНОШЕНИИ МЕЖДУ КОБАЛЬТОМ, МЕДЬЮ И ЦИНКОМ В ОРГАНИЗМЕ КРОЛИКОВ

М. М. КИЧИНА

В последние годы проводятся исследования по изучению взаимодействия между отдельными микроэлементами, так как одни микроэлементы являются синергистами, другие — антагонистами. А. Насон (1962) указал на антагонизм между медью и молибденом в нормальном обмене у животных. В. И. Смоляр (1964) установил антагонизм между медью и молибденом в фосфорно-кальциевом обмене у животных и детей, больных рахитом. В. С. Артамонов (1965) обнаружил синергизм действия меди и марганца на фосфорно-кальциевый обмен беременных, рожениц и новорожденных. Недостаток цинка в щитовидной железе отягчает йодную недостаточность (М. М. Ковалев). М. Г. Коломийцева (1960) считает, что распространенность эндемического зоба на Алтае зависит от дефицита йода и от соотношения в содержании йода и фтора, меди и кобальта.

О взаимосвязи между кобальтом и другими микроэлементами сообщают Ф. Моррисон (1937), И. С. Попов (1946), А. О. Войнар (1953). Они считают, что для нормального кроветворения необходимо определенное соотношение кобальта, меди, марганца и железа.

Улучшение молочной продуктивности у коров наблюдается при скармливании животным комплекса солей кобальта, меди и марганца (Я. М. Берзинь, 1963). У крыс после избирательного поражения α -клеток островков Лангерганса под влиянием кобальта в β -клетках вдвое увеличивается содержание цинка (И. А. Шевчук, Т. Ф. Мельник, 1966). В. И. Берестова (1968) установила, что медно-кобальтовая подкормка норок и песцов более благоприятно влияет на гемопоз, живой вес, на усвоение и баланс кобальта по сравнению с кобальтовой подкормкой.

В связи с актуальностью вопроса о взаимоотношении между кобальтом, медью и цинком, нами в 1964—1966 гг. проведены хронические опыты на 24 кроликах. Суточный рацион животных состоял из ячменя (60 г), сена (100 г), корнеплодов и картофеля (200 г) и содержал 7,8 γ кобальта, 1,92 мг меди и 1,24 мг цинка. Данный рацион был дефицитным по кобальту, так как по литературным дан-

ным (Ф. Я. Беренштейн, 1966 г., «Резолюция 3-го Всесоюзного совещания по микроэлементам», Баку, 1958) для кроликов рекомендуется 0,17 мг кобальта, в переводе на металл, на голову в сутки. Исходя из этого и предыдущих наших исследований (М. М. Кичина, 1962), было установлено, что наиболее благоприятно сказывается добавление к рациону 0,1 мг/кг кобальта. Эта доза способствует значительному увеличению живого веса животных.

В настоящем исследовании проведены 2 серии опытов. В каждой серии использовано по 12 животных (6 опытных и 6 контрольных). Опытные животные 1-й серии ежедневно в течение 55 дней получали с кормом дополнительно CoSO_4 , в дозе 0,1 мг кобальта на 1 кг живого веса в расчете на металл. Опытные кролики 2-й серии в течение такого же периода получали кобальт в дозе 0,5 мг/кг. Контрольные животные получали только основной рацион.

Через 55 дней после начала подкормки животных забили методом кровопускания, в органах и тканях исследовали

Содержание кобальта, меди и цинка в органах

| Орган, ткань | Первая серия | | | | |
|----------------------------------|--------------|---------------|------------|-------|----------------|
| | Кобальт, γ % | | Медь, мг % | | Цинк, контроль |
| | контроль | опыт | контроль | опыт | |
| Кровь | 20,61 | 30,85 | 0,608 | 0,585 | 1,37 |
| Среднее изменение в % к контролю | | 149,7 | | 96,22 | |
| Коэффициент достоверности | | 13,63 > 10,04 | | | |
| Мышца | 5,40 | 7,0 | 0,326 | 0,311 | 4,93 |
| Среднее изменение в % к контролю | | 130,0 | | 95,4 | |
| Коэффициент достоверности | | 9,3 > 4,96 | | | |
| Почка | 81,80 | 45,30 | 2,94 | 3,01 | 8,17 |
| Среднее изменение в % к контролю | | 55,4 | | 102,4 | |
| Коэффициент достоверности | | 31,2 > 10,04 | | | |
| Печень | 66,8 | 64,6 | 2,80 | 2,76 | 2,65 |
| Среднее изменение в % к контролю | | 96,7 | | 98,6 | |
| Коэффициент достоверности | | 1,53 > 4,96 | | | |
| Легкое | 34,63 | 31,40 | 2,01 | 2,13 | 4,50 |
| Среднее изменение в % к контролю | | 90,7 | | 106 | |
| Коэффициент достоверности | — | — | — | — | — |

довали содержание кобальта (по Э. Я. Тауциню), меди (по Л. Н. Лапину) и цинка (по Р. О. Дьяченко и М. П. Дьяченко). Результаты исследования статистически обработаны методом дисперсионного анализа (см. табл.).

Анализ материалов показал, что подкормка кроликов сульфатом кобальта в дозах 0,1—0,5 мг/кг способствует значительному увеличению содержания кобальта в крови и мышцах животных. Кобальт в дозе 0,5 мг/кг увеличивает содержание кобальта в почках и печени, в дозе 0,1 мг/кг не влияет на накопление микроэлемента в печени и уменьшает почти вдвое его содержание в почках. Незначительное изменение содержания кобальта в легком опытных и контрольных животных статистически недостоверно.

Кобальт в дозе 0,1 мг/кг не влияет на содержание меди в органах и тканях исследованных животных, а в дозе 0,5 мг/кг ведет к статистически достоверному уменьшению количества меди в печени на 28,4 и в легком на 18%.

Таблица

и тканях кроликов при подкорме сульфатом кобальта

| мг % | Вторая серия | | | | | |
|--------------------------------|---------------|----------------------------------|---------------|-------------------------------|---------------|-------------------------------|
| | Кобальт, γ % | | Медь, мг % | | Цинк, мг % | |
| | кон- троль | опыт | кон- троль | опыт | кон- троль | опыт |
| 1,99 | 23,47 | 27,92 | 0,688 | 0,675 | 1,45 | 1,41 |
| 145,25 15 > 10,04 4,82 | 5,36 | 119,0 29 > 10,04 6,92 | 0,177 | 98,10 0,199 | 2,38 | 97,24 2,75 |
| 97,8 9,08 | 58,92 | 129,1 9,43 > 4,96 71,60 | 1,07 | 112,4 1,1 < 4,96 1,05 | 9,08 | 111,34 7,43 > 4,96 8,80 |
| 111,13 2 < 4,96 4,06 | 21,36 | 121,52 89,7 > 10,04 33,07 | 1,34 | 98,13 0,962 | 4,30 | 97,0 4,24 |
| 153,2 16,64 > 10,04 3,50 | 50,14 | 154,82 61,86 > 10,04 50,52 | 0,930 | 71,6 25,2 > 10,04 0,761 | 4,54 | 98,6 3,51 |
| 77,8 7,3 > 4,96 | | 100,8 | | 81,91 6,8 > 4,96 | | 77,31 8,04 > 4,96 |

Кобальт в дозе 0,1 мг/кг способствует увеличению содержания цинка в крови на 45,25%, в печени — на 53,2% и уменьшает в легком на 22,2%. Кобальт в дозе 0,5 мг/кг ведет к увеличению содержания цинка в мышцах на 11,34% и уменьшению в легком примерно на 23%.

Опыты показали, что дача кроликам кобальта в большинстве случаев способствует увеличению содержания цинка и уменьшению количества меди. Значит, между кобальтом и цинком существует синергизм, а между кобальтом и медью—антагонизм. Наши данные подтверждают мнение других авторов (Г. А. Бабенко, 1968; А. М. Борисенко, 1968; Т. Г. Лемзякова, 1968; Е. М. Нейко, 1968; Т. В. Шлопак, 1968 и др.) об антагонизме между медью и цинком в организме животных.

Выводы

1. Длительная подкормка кроликов сульфатом кобальта, особенно в дозе 0,5 мг/кг, способствует накоплению данного микроэлемента в большинстве органов и тканей.

2. Подкормка кроликов сульфатом кобальта ведет к изменению содержания меди и цинка в некоторых органах и тканях.

3. Эффективность влияния сульфата кобальта на изменение содержания меди и цинка находится в зависимости от дозы кобальта

СОДЕРЖАНИЕ МЕДИ, АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ И АКТИВНОСТЬ НЕКОТОРЫХ ФЕРМЕНТОВ У КРОЛИКОВ ПРИ ДОБАВЛЕНИИ ХРОМА В РАЦИОН

А. В. КОРНЕЙКО

Хром относится к элементам, биологическая роль которых доказана сравнительно недавно. Наличие хрома в составе растений и животных, а также избирательная концентрация его в железах внутренней секреции человека и животных (С. А. Боровик и А. О. Войнар, 1946; Кох, Смитт и др., 1956; Байетер, 1956 и др.) свидетельст-