

Я. С. ХИДЕКЕЛЬ,
З. П. РЫКШИНА

ВЛИЯНИЕ МЕДИ И МАРГАНЦА НА СОДЕРЖАНИЕ В МОЛОКЕ КОРОВ ВИТАМИНОВ С и В₁₂

Многие авторы изучали влияние некоторых микроэлементов на содержание витаминов в организме животных (В. В. Ковальский, Я. М. Берзинь, Ф. Я. Беренштейн и В. Ф. Лемеш; В. М. Биренбаум, А. Я. Бабин и П. Н. Гаврилова; Л. И. Воробьева, В. С. Куликова, С. Я. Логиновский, А. С. Скоропостижная, Н. В. Татарина, М. И. Школьник; Р. Джонсон и О. Бентли; Рудра и др.).

Однако в известной нам литературе мы не нашли материала о влиянии меди и марганца на содержание витаминов С и В₁₂ в молоке коров. Вот почему мы решили исследовать этот вопрос.

По принципу аналогов подобрали группу коров бурой латвийской породы в количестве 17 голов, из которой 6 животных получали в виде подкормки к основному рациону раствор сернокислой меди (250 мг медного купороса в сутки на голову, что составляет 63,5 мг меди); 5 животных — раствор хлористого марганца (500 мг хлористого марганца в сутки на голову, что соответствовало 139 мг марганца) и 6 животных оставались контрольными для подопытной группы коров, получавших медь. Для группы животных, получавших марганец, контрольными являлись лишь 5 коров из 6.

Подкармливали животных в течение 2 месяцев с последующим 30-дневным перерывом. Пробы молока для опытов отбирали индивидуально от каждой коровы. Исследования вели по витамину С ежемесячно, по витамину В₁₂ — после 2 месяцев подкормки и в конце перерывов.

Витамин С определяли согласно методическим указаниям ВИЖа по изучению состава молока коров путем титрования 2,6-дихлорфенолиндофенолом, витамин В₁₂ — с помощью культуры *Escherichia coli* штамма 113-3 по методике, предложенной микробиологической лабораторией Института биохимии АН СССР.

Рацион кормления составляли с учетом продуктивности жи-

вотных и их веса. Он был сбалансирован по кормовым единицам, переваримому белку и обеспечивал получение каждым животным в стойловый период 76—89 мг меди и 610—690 мг марганца в сутки, в пастбищный — соответственно 117—142 и 614—626 мг. Количество меди в кормах определяли фотометрическим способом с помощью дифенилкарбазона по методике, предложенной Л. Н. Лапиным и М. А. Риш, а марганец — фотометрическим методом по Э. Я. Тауциню.

Опыт длился с февраля 1963 по февраль 1964 г. Началу исследований предшествовал месячный подготовительный период. Результаты исследований приведены в табл. 1, 2, 3 и 4.

Таблица 1

Влияние подкормки медью на содержание витамина В₁₂ в молоке, γ/л

Периоды	Контрольная группа			Подопытная группа		
	Среднее содержание витамина	Пределы колебаний	В % к предварительному	Среднее содержание витамина	Пределы колебаний	В % к предварительному
Предварительный 19/1—18/II 1963 г.	7,06	4,16—8,9	100	4,37	2,65—6,34	100
1-й опытный 19/II—18/IV 1963 г.	5,33	4,51—6,6	75	3,82	1,57—5,77	87,4
2-й опытный 19/IV—23/V 1963 г.	2,1	1,53—2,76	29,7	3,76	3,07—4,44	86,2
3-й опытный 24/V—1/VIII 1963 г.	1,68	1,43—1,95	23,8	1,8	1,32—2,3	41,2
4-й опытный 1/VIII—1/IX 1963 г.	2,78	1,43—4,81	39,4	4,172	2,3—10,0	95,4
5-й опытный 1/IX—1/XI 1963 г.	10,87	7,9—13,08	153,9	9,146	5,58—11,6	200,9
6-й опытный 1/XI—4/XII 1963 г.	3,576	2,86—4,86	50,6	3,295	2,87—3,53	75,4
7-й опытный 4/XII 1963—4/II 1964 г.	4,665	3,68—5,22	66,7	3,27	2,96—3,59	74,8

Примечание. В 1, 2, 4 и 6-й периоды исследований подкормка микроэлементами не производилась. Это относится к данным всех четырех таблиц.

Как видно из табл. 1, на протяжении исследования наблюдалась тенденция к снижению содержания витамина В₁₂ в молоке как опытных, так и контрольных животных, за исключением 5-го периода. Однако у опытных животных, получавших в подкормку медь, это снижение происходило гораздо медленнее, чем у контрольных.

Это говорит о положительном влиянии меди на содержание витамина В₁₂ в молоке в стойловый и в пастбищный периоды. Количество витамина В₁₂ в молоке коров, получавших в под-

кормку медь, было на 8,1—56,5% больше, чем в молоке контрольных животных.

Наблюдалось также последствие меди в течение последующего месяца отдыха. Это, видимо, связано с накоплением меди в организме животных и дальнейшим действием ее на синтез и выделение с молоком названных витаминов.

Таблица 2

Влияние подкормки медью на содержание витамина С в молоке в мг/л

Периоды	Контрольная группа			Подопытная группа		
	Среднее содержание витамина	Пределы колебаний	В % к предварительному	Среднее содержание витамина	Пределы колебаний	В % к предварительному
Предварительный 19/I—18/II 1963 г.	21,9	17—26,56	100	20,4	19,45—21,6	100
1-й опытный 19/II—18/IV 1963 г.	24,9	19,86—31,3	113,9	21,8	18,8—24,7	106,9
2-й опытный 19/IV—23/V 1963 г.	25	17,49—31,91	114,6	22,9	19,3—26,4	112,6
3-й опытный 24/V—1/VIII 1963 г.	26,5	24,77—27,56	121,1	26,4	24,02—30,46	129,5
4-й опытный 1/VIII—1/IX 1963 г.	21,7	17,1—23,7	99,2	24,02	20,85—27,83	117,8
5-й опытный 1/IX—1/XI 1963 г.	32,7	29,97—34,1	149,5	28,94	25,24—32,78	141,9
6-й опытный 1/XI—4/XII 1963 г.	29,66	27,7—32,41	135,1	27,49	25,63—32,5	134,8

Таблица 3

Влияние подкормки марганцем на содержание витамина В₁₂ в молоке в γ/л

Периоды	Контрольная группа			Подопытная группа		
	Среднее содержание витамина	Пределы колебаний	В % к предварительному	Среднее содержание витамина	Пределы колебаний	В % к предварительному
Предварительный 19/I—18/II 1963 г.	7,06	4,16—8,9	100	4,89	3,56—6,53	100,0
1-й опытный 19/II—18/IV 1963 г.	5,34	4,51—6,6	75,6	3,65	3,21—3,88	74,6
2-й опытный 19/IV—23/V 1963 г.	2,12	1,53—2,76	30	2,42	2,12—2,7	49,4
3-й опытный 24/V—1/VIII 1963 г.	1,69	1,43—1,95	23,9	1,89	1,36—2,65	38,7
4-й опытный 1/VIII—1/IX 1963 г.	2,275	1,43—3,89	32,2	2,265	1,15—3,15	46,3
5-й опытный 1/IX—1/XI 1963 г.	11,86	10,7—13,08	167,9	8,31	3,94—13,62	169,9
6-й опытный 1/XI—4/XII 1963 г.	3,935	3,01—4,86	55,7	4,155	2,82—6,94	84,9

Приведенные в табл. 2 данные свидетельствуют о том, что в течение опытного периода содержание аскорбиновой кислоты в молоке коров обеих групп несколько увеличилось. Добавление сульфата меди к основному рациону не оказало существенного влияния на выделение витамина с молоком.

Как видно из приведенных в табл. 3 данных, марганец при подкормке коров существенного влияния на содержание витамина В₁₂ в молоке, как правило, не оказывал. Однако в пе-

Таблица 4

Влияние подкормки марганцем на содержание витамина С в молоке в мг/л

Периоды	Контрольная группа			Подопытная группа		
	Среднее содержание витамина	Пределы колебаний	в % к исходному	Среднее содержание витамина	Пределы колебаний	в % к исходному
Предварительный 19/I—18/II 1963 г.	21,87	17—26,56	100	20,78	18,06—23,99	100
1-й опытный 19/II—18/IV 1963 г.	25,9	23,21—31,35	118,4	20,97	14,73—26,4	100,9
2-й опытный 19/IV—23/V 1963 г.	25,59	17,49—31,91	117	22,86	14,74—29,85	109,9
3-й опытный 24/V—1/VIII 1963 г.	26,27	24,77—27,45	120,1	23,94	19,3—26,65	115,2
4-й опытный 1/VIII—1/IX 1963 г.	22,62	21,64—23,7	103,4	23,85	19,58—29,11	114,7
5-й опытный 1/IX—1/XI 1963 г.	32,53	29,97—34,1	148,7	24,12	12,26—32,44	116,0
6-й опытный 1/XI—4/XII 1963 г.	30,09	27,76—32,41	137,5	26,52	20,47—30,09	127,5

риоды между подкормками содержание витамина в молоке опытной группы животных возрастает по сравнению с его содержанием в молоке контрольных животных. Видимо, остаточное количество марганца в организме животных опытной группы в периоды между подкормками благотворно сказывается на производстве и выделении с молоком витамина В₁₂. Что же касается влияния марганца на содержание витамина С в молоке, то полученные результаты говорят о том, что под влиянием его содержание витамина С уменьшается по сравнению с наличием его в молоке контрольных коров.

Выводы

1. Добавление к основному рациону, содержащему 610—690 мг марганца, микроэлемента (хлористого марганца) в дозе, соответствующей 139 мг чистого элемента, влечет за собой уменьшение содержания аскорбиновой кислоты и не оказывает за-

метного эффекта на содержание витамина В₁₂ в молоке коров.

2. Подкормка коров сульфатом меди в дозе, соответствующей 63,5 мг металлической меди в сутки на голову, оказывает положительное влияние на содержание витамина В₁₂ в молоке, существенно не влияя на выделение с молоком аскорбиновой кислоты.