

## СПОСОБ ФАРМАКОКОРРЕКЦИИ НАРУШЕНИЙ МИНЕРАЛЬНОГО ОБМЕНА У КОРОВ

Владислав Васильевич Дронов

Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина

Представлены результаты изучения эффективности различных схем скармливания препарата Кайомецин-S с целью фармакокоррекции нарушений минерального обмена у лактирующих коров. Исследования проведены в двух сериях опытов на коровах животноводческого комплекса, расположенного в биогеохимической зоне Белгородской области с низким содержанием в почве и кормах таких элементов, как Zn, Cu и I. В первом опыте на лактирующих коровах определена степень усвоения организмом коров вводимых микроэлементов при фармакокоррекции полигипомикроэлементозов (Zn, Cu и I); во втором – оптимальный режим скармливания микроэлементов при указанной патологии на примере препарата Кайомецин-S. В состав одной дозы препарата Кайомецин-S входит (мг): цинка сульфат (Zinci sulfatis) – 2000, меди сульфат (Cupri sulfatis) – 150, йод стабилизированный (СТАКОД) – 50, сера очищенная (Sulfur depuratum) – 5000, наполнитель – 15 000. Экспериментально подтверждено, что после быстрого «насыщения» организма недостающим количеством дефицитного элемента в течение первых 8–10 суток степень дальнейшего его усвоения снижается. При этом при одинаковом количестве полученного животными препарата Кайомецин-S концентрация микроэлементов в сыворотке крови подопытных коров на 60-е и 80-е сутки после начала лечения зависит от дробности режима скармливания добавки. Рекомендуется назначать животным компенсирующую дефицитное состояние минеральную добавку один раз в сутки в смеси с концентратами или патокой тремя десятидневными периодами с десятидневными перерывами между ними – до исчезновения признаков микроэлементоза, повышения удоев или лабораторного подтверждения нормализации микроэлементного состава сыворотки крови, соответствующего проводимой коррекции (по йоду, меди, цинку и сере).  
КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: коровы, гипомикроэлементозы, цинк, медь, йод, фармакокоррекция.

## THE METHOD OF PHARMACOLOGICAL CORRECTION OF IMPAIRED MINERAL METABOLISM IN COWS

Vladislav V. Dronov

Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin

The author presents the results of study on the efficiency of various feeding schemes with the Kayomecin-S preparation in case of impaired mineral metabolism in cows. Studies were carried out in two series of experiments in cows kept on the livestock enterprise, situated in the biogeochemical zone of Belgorod Oblast with low Zn, Cu and I content in the soil and feeds. The first experiment was performed on lactating cows and determined the degree of uptake of micronutrients in the organism of cows during the pharmacological correction of polydeficiencies (Zn, Cu and I); the second experiment studied the optimum regime of feeding of micronutrients in case of the specified pathology on the example of the Kayomecin-S preparation. One dose of the Kayomecin-S preparation contains 2 000 mg zinc sulfate (Zinci sulfatis), 150 mg copper sulfate (Cupri sulfatis), 50 mg stabilized iodine (STACOD), 5 000 mg purified sulfur (Sulfur depuratum), and 15 000 mg bulking agent. Experiments prove that after a fast saturation of the body with the missing quantity of the deficient element within the first 8–10 days, the degree of its further uptake decreases. At the same time, if experimental cows receive an equal amount of the Kayomecin-S preparation, their blood serum concentration of micronutrients on Day 60 and Day 80 after treatment initiation depends on the intermittency of feeding the supplement. It is recommended to prescribe for animals mineral supplement that compensates for nutrient shortcoming; it should be administered once daily in a mixture of concentrates or molasses over three ten-day periods with ten-day intervals between them until the signs of micronutrient deficiency disappear, the milk yields increase or the normalization of the deficient micronutrient content (iodine, copper, zinc and sulfur) in blood serum is confirmed by laboratory analyses.  
KEY WORDS: cows, micronutrient deficiency, zinc, copper, iodine, pharmacological correction.

**В**ведение  
Длительное скармливание высокопродуктивным коровам кормов с низким содержанием микроэлементов приводит к снижению их уровня в организме жи-

вотных [1, 4]. Нарушения минерального обмена у высокопродуктивных коров зарегистрированы в хозяйствах Белгородской [3, 7, 11], Воронежской [13, 14], Липецкой [12, 17], Саратовской [5], Оренбургской [4], Ленинградской [6] областей.

Дефицит микроэлементов в организме может вызвать снижение резистентности и продуктивности животных [16]. При недостаточном поступлении йода в организме нарушаются обменные процессы, замедляются рост и развитие молодняка, нарушаются функции сердечно-сосудистой, кроветворной и половой систем, печени [2]. При дефиците меди у сельскохозяйственных животных отмечаются анемия, сбои функций нервной системы в виде нарушения координации движений, усугубляется йодная недостаточность. Дефицит цинка в организме животных вызывает нарушение обмена веществ, особенно белкового и углеводного; кератизация эпителия приводит к снижению барьерной функции кожи и слизистых оболочек; вследствие изменения свойств копытцевого рога происходит его чрезмерное разрастание и деформация; нарушается воспроизводительная функция [10]. Диагностическое значение имеет соотношение содержания железа и меди в сыворотке крови, которое в норме составляет 1–1,5 [8].

Для профилактики и лечения гипомикро- и микроэлементозов в хозяйствах применяются различные схемы дачи препаратов. Как правило, они предусматривают применение добавки в рацион в течение продолжительного периода в дозах, предусмотренных производителем [15].

Целью проведенного исследования являлось изучение эффективности различных схем скармливания препарата Кайомецин-S при нарушении минерального обмена у коров.

#### **Материалы и методы**

Исследования проводились на базе животноводческого комплекса ООО «АПК Бирюченский» Красногвардейского района Белгородской области в двух сериях опытов.

В первом опыте на лактирующих коровах определена степень усвоения организмом коров вводимых микроэлементов при фармакокоррекции полигипомикроэлементозов (Zn, Cu и I); во втором – оптимальный режим скармливания микроэлементов при указанной патологии на примере препарата Кайомецин-S.

В состав одной дозы препарата Кайомецин-S входит (мг): цинка сульфат (Zinci sulfatis) – 2000, меди сульфат (Cupri sulfatis) – 150, йод стабилизированный (СТАКОД) – 50 [10], сера очищенная (Sulfur depuratum) – 5000, наполнитель – 15 000.

В первой серии опытов трем коровам с клиническими признаками дефицита меди, цинка и йода в течение двух месяцев внутрь, индивидуально по 1 дозе на животное, давали препарат Кайомецин-S. Каждые 5 дней у животных отбирали пробы крови.

Во втором опыте в хозяйстве, в конце зимовки, из 808 животных с признаками дефицита цинка, меди, йода и серы было сформировано 4 группы коров по 188–210 гол. в каждой. Все животные получили за полный курс лечения по разным схемам дачи одинаковое количество препарата (табл. 1).

**Таблица 1. Схема опыта**

Группа	Периодичность скармливания препарата, сут.						
	1-й курс	Перерыв	2-й курс	Перерыв	3-й курс	Перерыв	4-й курс
1	30	-	-	-	-	-	-
2	15	10	15	-	-	-	-
3	10	10	10	10	10	-	-
4	7	10	7	10	7	10	7

Опытным животным скармливали препарат Кайомецин-S в смеси с монокормом один раз в сутки из расчета 1 доза на животное: в 1-й группе – 30 суток подряд без пе-

перывов; во 2-й группе – ежедневно по 15 дней с 10-дневным перерывом; в 3-й группе – тремя периодами ежедневно по 10 дней с 10-дневными перерывами; в 4-й группе – четырьмя периодами ежедневно по 7 дней с 10-дневными перерывами между ними.

В процессе скармливания проводили мониторинг основных клинических показателей один раз в 5 суток и лабораторное исследование крови у 5 коров из каждой группы. Отбор проб крови осуществляли на 2-е сутки после окончания каждого цикла скармливания препарата и на 60-е и 80-е сутки после начала курса применения препарата.

Диагноз ставили на основании клинического обследования животных и результатов лабораторного исследования крови. При клиническом обследовании животных особое внимание было уделено состоянию волосяного покрова и кожи, роговых отростков и конечностей, видимых слизистых оболочек (конъюнктивы, носовой и ротовой полостей); положению глазных яблок в глазной орбите; состоянию тканей, заполняющих нижнечелюстное пространство.

Кровь брали из яремной вены, в которой определяли содержание цинка, меди и йода на атомно-абсорбционном спектрофотометре С-115-М1 по общепринятым методикам [9]. Полученные данные сопоставляли с нормативными показателями [2, 8, 9, 16] и обрабатывали на ПК с применением методов корреляционного и дисперсионного анализа.

### **Результаты и их обсуждение**

В первой серии опытов каждые 5 дней у животных отбирали пробы крови (табл. 2).

**Таблица 2. Динамика биохимических показателей сыворотки крови ( $M \pm m$ )**

<b>Сутки</b>	<b>Zn, мкг%</b>	<b>Cu, мкг%</b>	<b>I, мкг%</b>	<b>S, мг%</b>
Фон	107,2 ± 25,67	90,14 ± 10,64	1,81 ± 0,43	114,3 ± 12,61
5	118,6 ± 9,81	93,14 ± 10,64	1,92 ± 0,77	121,4 ± 13,41
10	125,4 ± 13,53	100,7 ± 24,94	2,32 ± 0,45	123,6 ± 11,23
15	137,5 ± 11,38	108,7 ± 8,60	2,99 ± 0,78	126,7 ± 9,37
20	138,2 ± 14,45	105,5 ± 28,67	2,89 ± 0,66	134,2 ± 9,44
25	140,6 ± 15,36	105,2 ± 14,13	2,72 ± 0,73	134,0 ± 11,28
30	143,7 ± 7,28	96,4 ± 7,79	2,92 ± 0,69	148,2 ± 14,56
35	143,3 ± 9,67	104,6 ± 8,92	2,81 ± 0,66	151,4 ± 11,66
40	145,2 ± 12,78	88,5 ± 19,19	2,67 ± 0,54	155,6 ± 8,48
45	144,9 ± 15,18	101,8 ± 18,90	3,05 ± 0,68	164,8 ± 14,22
50	147,1 ± 13,57	95,3 ± 7,57	3,24 ± 1,01	171,9 ± 9,64
55	152,5 ± 11,75	99,2 ± 9,63	3,27 ± 0,53	170,5 ± 13,79
60	151,3 ± 14,64	105,2 ± 14,13	3,37 ± 0,53	174,6 ± 12,14

Полученные результаты свидетельствуют о том, что после быстрого «насыщения» организма недостающим количеством дефицитного элемента в течение первых 8–10 суток степень дальнейшего его усвоения снижается. Это объясняется низким ферментативным обеспечением процессов всасывания из желудочно-кишечного тракта и сложностью включения больших объемов микроэлементов, поступающих в метаболизм, адаптированный к его низкому уровню в организме. Чем более выражено дефицитное состояние, тем сложнее организму усваивать необходимую дозу недостающего элемента сразу.

Таким образом, для более эффективного использования добавки необходимы дробный режим ее скармливания и определенное время для реадaptации и перестройки ферментных систем, нарушенных дефицитным состоянием.

Обогащение рациона коров во всех группах второй серии опыта дефицитными микроэлементами способствовало нормализации обмена веществ, улучшению общего состояния организма, повышению удоев и жирности молока, естественной резистентности и сохранности полученных от них телят.

У животных 1-й группы, как и в первом опыте, сохранилась тенденция к быстрому «насыщению» организма недостающим количеством дефицитных элементов, но после окончания курса дачи препарата их остаточное количество в сыворотке крови на контрольные даты (60-е и 80-е сутки после начала курса) было значительно ниже, чем у животных других групп (табл. 3).

**Таблица 3. Результаты исследования сыворотки крови опытных коров (M ± m)**

Группа животных (n = 5)	Сроки исследования, сутки	Zn, мкг%	Cu, мкг%	I, мкг%	S, мг%
1	1 (фон)	116,0 ± 18,82	90,14 ± 10,64	1,84 ± 0,43	124,6 ± 11,22
	32 (конец курса)	152,4 ± 12,48	115,2 ± 14,13	3,86 ± 0,22	178,7 ± 17,78
	60	144,5 ± 7,38	106,4 ± 7,79	2,89 ± 0,61	162,4 ± 11,32
	80	131,5 ± 9,38	102,2 ± 10,69	2,02 ± 0,74	152,6 ± 11,46
2	1 (фон)	108,5 ± 11,87	88,5 ± 19,19	1,92 ± 0,64	121,7 ± 12,57
	17 (перерыв)	132,4 ± 16,21	106,7 ± 24,94	2,52 ± 0,77	143,8 ± 21,17
	47 (конец курса)	159,3 ± 13,64	118,5 ± 13,82	3,62 ± 0,59	188,4 ± 16,45
	60	151,4 ± 16,21	114,6 ± 11,97	3,01 ± 0,36	171,6 ± 19,91
	80	149,4 ± 14,51	108,8 ± 12,44	2,81 ± 0,62	163,5 ± 12,45
3	1 (фон)	113,6 ± 8,98	89,5 ± 7,19	1,52 ± 0,45	119,9 ± 9,76
	12 (1перерыв)	137,7 ± 7,64	112,7 ± 8,60	2,39 ± 0,96	133,6 ± 12,35
	32 (2перерыва)	152,7 ± 12,67	119,7 ± 6,19	3,02 ± 0,75	163,4 ± 11,97
	52 (конец курса)	174,5 ± 19,38	124,8 ± 18,90	4,17 ± 0,54	191,7 ± 16,26
	60	168,3 ± 14,64	119,2 ± 9,17	4,07 ± 0,93	182,3 ± 11,58
	80	157,3 ± 13,92	115,2 ± 14,13	3,17 ± 0,93	172,3 ± 12,68
4	1 (фон)	107,2 ± 17,67	87,2 ± 9,63	1,82 ± 0,72	126,8 ± 15,24
	9 (1перерыв)	119,4 ± 8,15	96,0 ± 7,21	2,19 ± 0,78	131,9 ± 12,11
	26 (2перерыва)	126,9 ± 11,03	95,3 ± 7,57	2,74 ± 1,01	142,6 ± 14,27
	43 (3перерыва)	130,7 ± 12,67	105 ± 28,67	2,65 ± 0,68	154,9 ± 9,48
	60 (конец курса)	144,5 ± 11,38	111,2 ± 7,16	3,05 ± 0,68	169,3 ± 12,46
	80	133,4 ± 16,21	105,2 ± 14,13	2,42 ± 0,69	158,7 ± 12,09

Динамика изменений в сыворотке крови у коров 2-й группы показывает, что 10-суточный перерыв в курсе применения препарата оказал положительное влияние на адаптационные механизмы ферментных систем, нарушенных микроэлементами.

У коров 3-й группы при том же количестве полученного препарата продолжительность эффекта его применения была дольше. В этой же группе отмечены максимальные показатели концентрации исследуемых микроэлементов в сыворотке крови на 60-е и 80-е сутки после начала курса применения препарата.

Показатели сыворотки крови у коров 4-й группы по сравнению с животными первой значительно выше, но короткий курс применения препарата не позволил достичь максимума результата, как у коров третьей группы.

При сравнении четырех схем дачи подкормки более эффективной с точки зрения максимального усвоения организмом минеральной составляющей оказалась третья схема с чередованием десятидневных циклов скармливания с десятидневными перерывами.

### **Выводы**

Экспериментально установлено, что при одинаковом количестве полученного животными препарата Кайомедин-S концентрация микроэлементов в сыворотке крови подопытных коров на 60-е и 80-е сутки после начала лечения зависит от дробности режима скармливания добавки. Более высокий терапевтический эффект получен в 3-й опытной группе.

Оптимальной является схема дачи животным компенсирующей дефицитное состояние минеральной добавки один раз в сутки в смеси с концентратами или патокой тремя десятидневными периодами с десятидневными перерывами между ними – до исчезновения признаков микроэлементоза.

## Библиографический список

1. Гуминовые препараты в животноводстве и ветеринарии : монография / А.М. Самогин, В.И. Беляев, В.Н. Богословский и др. – Воронеж : ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2010. – 90 с.
2. Гепатозы сельскохозяйственных животных и гепатотропные препараты : методические указания / Н.И. Кузнецов, И.А. Никулин, А.М. Вислогузов и др. – Воронеж : Изд-во Воронежского ГАУ, 2001. – 65 с.
3. Дронов В.В. Гипомикрозэлементозы у коров / В.В. Дронов // Ветеринарный вестник. – 2006. – № 6. – С. 4–5.
4. Жуков А.П. Биохимические параметры крови импортного скота при адаптации / А.П. Жуков, Г.Ю. Бикчентаева, Н.Ю. Ростова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2013. – № 5 (43). – С. 97–100.
5. Калюжный И.И. Патология обмена веществ у импортного молочного скота / И.И. Калюжный, Н.Д. Баринов, А.Г. Смольянинов // Аграрный научный журнал. – 2012. – № 1. – С. 23–26.
6. Ковалев С.П. Динамика биохимических показателей крови коров, больных остеодистрофией, под воздействием витаминно-минеральной добавки / С.П. Ковалев, П.С. Киселенко, И.В. Никишина // Сб. тезисов докладов на конференции : матер. II Международного Ветеринарного Конгресса VETINSTANBUL GROUP-2015. Санкт-Петербург, 07-09 апреля 2015 г. – Санкт-Петербург : Типография ООО «ТОПРИНТ», 2015. – С. 216.
7. Концевенко А.В. Изучение особенностей остеодистрофии у коров промышленных комплексов Белгородской области / А.В. Концевенко, В.В. Концевенко // Вестник Орловского государственного аграрного университета. – 2012. – Т. 38, № 5. – С. 133–134.
8. Методические рекомендации по диагностике, профилактике и терапии гепатопатий у крупного рогатого скота / Ю.Н. Алехин, С.В. Шабунин, М.И. Рецкий и др. – Воронеж : Изд-во Типография «Скоропечатня», 2009. – 88 с.
9. Методические рекомендации по диагностике, терапии и профилактике нарушений обмена веществ у продуктивных животных / М.И. Рецкий, А.Г. Шахов, В.И. Шушлебин, А.М. Самогин и др. – Воронеж : Истоки, 2005. – 94 с.
10. Микроэлементозы животных : учеб. пособие / В.Г. Скопичев, Л.В. Жичкина, О.М. Попова и др. – Санкт-Петербург : Проспект Науки, 2015. – 228 с.
11. Мониторинг обеспеченности микроэлементами организма крупного рогатого скота в геохимических зонах Белгородской области / В.В. Дронов, Е.Г. Яковлева, М.О. Александрова, Т.А. Ильина // Проблемы сельскохозяйственного производства на современном этапе и пути их решения : матер. международной науч.-производ. конф. Белгород, 20-21 ноября 2012 г. В 2 ч. – Ч. 1. Ветеринария. – Белгород : Изд-во БелГСХА им. В.Я. Горина, 2012. – С. 43–47.
12. Никулин И.А. Метаболическая функция печени у крупного рогатого скота при силосно-концентратном типе кормления и ее коррекция гепатотропными препаратами : автореф. дис. ... д-ра ветеринар. наук : 16.00.01 / И.А. Никулин. – Воронеж, 2002. – 46 с.
13. Никулин И.А. Мониторинг биохимического состава крови коров в Воронежской области / И.А. Никулин, О.А. Ратных, Ж.А. Ветрова // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – 2016. – № 3 (11). – С. 104–109.
14. Никулин, И.А. Статус биохимического состава крови коров отечественной и импортной селекции в условиях Воронежской области / И.А. Никулин, О.А. Ратных, Ж.А. Ветрова // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2017. – № 2. – С. 118–122.
15. Петрухин И.В. Корма и кормовые добавки / И.В. Петрухин. – Москва : Росагропромиздат, 1989. – 526 с.
16. Самохин В.Т. Профилактика нарушений обмена микроэлементов у животных / В.Т. Самохин. – 2-е изд., испр. и доп. – Воронеж : Воронежский государственный университет, 2003. – 136 с.
17. Шабунин С.В. Основные причины патологии обмена веществ у скота, завозимого в Россию / С.В. Шабунин, Ю.Н. Алехин // Ветеринарный врач. – 2007. – № 5. – С. 37–41.

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

### Принадлежность к организации

Владислав Васильевич Дронов – кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры незаразной патологии ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина», Российская Федерация, г. Воронеж, Белгородская обл., Белгородский район, пос. Майский, E-mail: dronov14@rambler.ru.

Дата поступления в редакцию 06.10.2017

Дата принятия к печати 20.10.2017

## AUTHOR CREDENTIALS

### Affiliations

Vladislav V. Dronov – Candidate of Veterinary Sciences, Docent, the Dept. of Noncontagious Pathology, Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin, Russian Federation, Belgorod Oblast, Belgorod region, pos. Maiskiy, E-mail: dronov14@rambler.ru.

Date of receipt 06.10.2017

Date of admittance 20.10.2017