

### Литература

1. Ахламов, Ю. Заготовка кормов в рулонах / Ю. Ахламов // Животноводство России. – 2003. – № 6. – С. 40-41.
2. Барнет, А. Дж. Процессы брожения в силосе / А. Дж. Барнет. – М. : Изд-во иностранной литературы, 1955. – 254 с.
3. Березовский, А. А. Подготовка и хранение кормов / А. А. Березовский, И. Я. Автомонов, А. И. Девяткин. – М. : Колос, 1965. – 312 с.
4. Дмитроченко, А. П. Зоотехнические требования к кормам при интенсификации животноводства / А. П. Дмитроченко // Пути интенсификации кормопроизводства : науч. тр. / ВАСХНИЛ. – М. : Колос, 1974. – С. 55-64.
5. Кассирский, И. А. Наука о крови. Успех и перспективы / И. А. Кассирский. – М. : Медицина, 1968. – 88 с.
6. Овсянников, А. И. Основы опытного дела в животноводстве / А. И. Овсянников. – М. : Колос, 1976. – 304 с.
7. Поспелова, М. Оправдают ли себя пленочные шланги в России / М. Поспелова // Новое сельское хозяйство. – 2002. – № 2. – С. 31.
8. Рокицкий, П. Ф. Биологическая статистика / П. Ф. Рокицкий. – Мн. : Выш. шк., 1967. – 328 с.
9. Томмэ, М. Ф. Методика определения переваримости кормов и рационов / М. Ф. Томмэ, А. В. Модянов. – М., 1969. – 390 с.

УДК 574.4/5:539.163

## ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНОЙ МИНЕРАЛЬНОЙ ДОБАВКИ НА ПАРАМЕТРЫ НАКОПЛЕНИЯ Cs 137 В МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ МОЛОДНЯКА ЛОШАДЕЙ

И.В. ЯНОЧКИН, кандидат сельскохозяйственных наук  
С.А. КАЛИНИЧЕНКО, кандидат биологических наук  
А.А. ЦАРЁНОК, кандидат сельскохозяйственных наук  
Р.А. НЕНАШЕВ, Н.В. ТЕЛИЦЫНА  
РНИУП «Институт радиологии»

**Реферат.** В результате проведённых исследований было установлено, что скормливание комплексной минеральной добавки способствует снижению накопления  $^{137}\text{Cs}$  в организме молодняка лошадей до 25 %, повышает среднесуточные приросты живой массы молодняка лошадей на 15,9 %.

**Ключевые слова:** жеребчики, комплексная минеральная добавка,  $^{137}\text{Cs}$ , морфо-биохимические показатели крови, валовой и среднесуточные приросты живой массы.

**Введение.** После Чернобыльской катастрофы проводились испытания различных химических препаратов и кормовых добавок на сельскохозяйственных животных с целью снижению поступления радиоцезия из рациона в продукты животноводства (молоко и мясо). Проблема получения продукции животноводства с возможно более низким содержанием радионуклидов всё ещё остаётся актуальной на территории

ях радиоактивного загрязнения [1, 2]. Наиболее эффективной контрмерой является перевод животных на «чистые» корма. Однако данный приём ограничен невозможностью получения достаточного количества кормов с низким уровнем радиоактивного загрязнения.

Разведение лошадей для получения нормативно чистой конины на территориях радиоактивного загрязнения является одним из способов реабилитации этих территорий, к тому же лошади – наименее изученный объект сельскохозяйственной радиологии. На переход радионуклидов в мышечную ткань лошадей оказывает существенное влияние содержание стабильных нуклидов – химических аналогов радионуклидов [2, 3]. Учитывая, что территория, подвергнувшаяся радиоактивному загрязнению, является биогеохимической провинцией, дефицитной по многим минеральным веществам (в частности, по йоду, селену, меди, кобальту и цинку), в своих исследованиях мы поставили цель – разработать комплексную минеральную добавку для балансирования рационов молодняка лошадей по макро- и микроэлементам, а так же изучить её влияние на метаболизм  $^{137}\text{Cs}$ , в организме лошадей.

Следует отметить, что большинство исследований по изучению влияния кормовых добавок минерального происхождения на параметры перехода  $^{137}\text{Cs}$  в организм сельскохозяйственных животных было проведено на лактирующих коровах [4, 5, 6, 7]. В доступной литературе совершенно отсутствуют сведения о влиянии кормовых добавок минерального состава на параметры накопления и выведения  $^{137}\text{Cs}$  из организма лошадей.

**Материал и методика исследований.** Научно-хозяйственный опыт по изучению эффективности применения комплексной минеральной добавки (КМД) с целью снижения содержания  $^{137}\text{Cs}$  в организме молодняка лошадей и её влияния на весовой рост животных был проведён на конеферме Полесского Государственного радиоэкологического заповедника (б. н. п. Воротец).

Таблица 1

Схема опыта

Группы	Количество голов	Возраст лошадей, мес.	Живая масса в начале опыта, кг	Продолжительность опыта, день	Особенности кормления
контрольная	10	8	265,3±7,0	120	Основной рацион (ОР)
опытная	10	8	263,5±6,0	120	ОР + 90 г КМД

Согласно схемы опыта, приведённой в табл. 1, по принципу аналогов было сформировано две группы подопытных животных (контрольная и опытная), жеребчиков русской тяжеловозной породы 8-месячного возраста живой массой 260-270 кг (по 10 голов в каждой

группе). Животные обеих групп находились в одинаковых условиях содержания. Разница между группами заключалась в том, что по сравнению с контрольной группой, в основной рацион жеребчиков опытной группы в период зимне-стойлового содержания на протяжении 120 дней вводилась КМД (комплексная минеральная добавка) в количестве 90 г на голову в сутки в смеси с овсом. КМД разработана на основании дефицита элементов минерального питания и химического состава кормов, заготовленных на территории радиоактивного загрязнения восточной зоны Белорусского Полесья, с учётом потребности молодняка лошадей в макро- и микроэлементах в соответствии с детализированными нормами кормления.

В состав КМД входили: галиты – 36 %, трепел – 18 %, сапропель – 18%, костный полуфабрикат – 27 %, премикс – 1 %. В 100 г добавки содержалось: кальция – 17 г, фосфора – 4 г, магния – 0,5 г, натрия – 16 г, серы – 2,5 г, меди – 18 мг, цинка – 48 мг, кобальта – 2 мг, селена – 0,2 мг, витамина А – 0,5 тыс. МЕ, витамина Д – 4,0 тыс. МЕ.

Основной рацион животных обеих групп состоял из сена злаково-разнотравного, соломы овсяной и овса. Поедаемость кормов определяли путём проведения контрольного кормления 1 раз в 10 дней.

Учёт живой массы и среднесуточных приростов осуществлялся путём взвешивания подопытных жеребчиков при постановке на опыт и в конце опыта. Отбор проб крови проводился в начале, середине и конце опыта для изучения морфобиохимических показателей по общепринятым в гематологии и биохимии методикам. Минеральный состав крови определяли методом атомно-абсорбционной спектроскопии на анализаторе ААС-3. Прижизненную дозиметрию проводили еженедельно, с помощью прибора МКС-01-Советник. Содержание  $Cs^{137}$  в кормах определяли на гамма-спектрометрических комплексах фирм Canberra и Tenelec (США).

**Результаты эксперимента и их обсуждение.** Результаты исследований показали, что содержание  $Cs^{137}$  в рационе подопытных животных контрольной и опытной групп на протяжении всего периода опыта находилось на уровне 2,52-11,73 кБк/рацион, то есть было подвержено значительным колебаниям из-за изменений удельной активности злаково-разнотравного сена. Следует отметить, что введение в состав рациона КМД не оказало влияния на поедаемость кормов животными. Рационы жеребчиков (табл. 2) обеих сравниваемых групп были практически одинаковыми по содержанию питательных веществ, однако по содержанию элементов минерального питания в рационе животных контрольной группы наблюдался дисбаланс.

Таблица 2

Состав и питательность рационов по фактически потреблённым кормам

Корма и питательные вещества	Группы	
	Контрольная	Опытная
Сено злаково-разнотравное, кг	5,1	4,8
Овёс, кг	2,0	2,0
Солома овсяная, кг	9,4	9,8
В рационе содержится:		
кормовых единиц	7,2	7,2
сухого вещества, г	13802	13722
сырого протеина, г	984	995
переваримого протеина, г	501	508
жира, г	366	367
клетчатки, г	4512	4450
сахара, г	236	248
фосфора, г	18,6	26,8
натрия, г	13,6	15,5
кальция, г	28,4	48,7
магния, г	6,7	10,2
железа, мг	1262	1463
меди, мг	22	42
цинка, мг	110	150
йода, мг	1,93	3,2
витаминов: А, тыс. МЕ	10,1	15,8
Д, тыс. МЕ.	57,4	63,1

При изучении параметров накопления и выведения  $^{137}\text{Cs}$  из организма лошадей в сравниваемых группах путём определения кратности снижения содержания радионуклида в организме животных было установлено, что при одинаковом уровне поступления с кормом  $^{137}\text{Cs}$  в организм молодняка лошадей на протяжении всего периода опыта включение в состав основного рациона жеребчиков опытной группы КМД в дозе 90 г на голову в сутки оказало положительное влияние на кратность снижения  $^{137}\text{Cs}$  у животных. Так, если при постановке на опыт содержание  $^{137}\text{Cs}$  у животных сравниваемых групп было практически одинаковым и составляло по данным прижизненной дозиметрии одинаковым и составляло по данным прижизненной дозиметрии 80-90 Бк на 1 кг живого веса, то в дальнейшем при проведении прижизненной дозиметрии жеребчиков в марте было установлено, что кратность снижения содержания  $^{137}\text{Cs}$  у животных опытной группы по сравнению с контрольной составила 1,2. Если содержание  $^{137}\text{Cs}$  у животных опытной группы в этот период составляло в среднем 100 Бк/кг живого веса, то у сверстников из контрольной группы его содержание в мышечной ткани составляло в среднем 130 Бк на 1 кг живой массы.

В поздневесенний период для кормления лошадей было использовано сено с более высоким содержанием  $^{137}\text{Cs}$  (5,36-11,73 кБк/рацион). Результат прижизненной дозиметрии животных в этот период позво-

ляет сделать заключение, что кратность снижения содержания  $^{137}\text{Cs}$  в организме жеребчиков опытной группы по сравнению с контрольной составила 1,28-1,75.

Исследование морфологического и биохимического состава крови показало, что изучаемые показатели – гемоглобин, эритроциты, белок, глюкоза, щелочной резерв и витамин А – находились в пределах физиологической нормы у животных обеих групп (табл. 3).

Таблица 3

Гематологический статус подопытных жеребчиков

Показатели	Группы	
	контрольная	опытная
Гемоглобин, г/л	101,0±0,67	106,1±0,74
Эритроциты, $10^{12}/\text{л}$	5,82±0,48	6,75±0,50
Общий белок, г/л	60,0±2,4	63,18±2,6
Глюкоза, мМоль/л	3,65±0,15	3,72±0,09
Щелочной резерв, мг%	378,0±7,3	396,0±7,5
Кальций, мМоль/л	2,5±0,18	2,9±0,16
Фосфор, мМоль/л	1,25±0,04	1,45±0,05
Калий, мМоль/л	4,92±0,02	5,38±0,035
Натрий, мМоль/л	139,4±0,17	144,6±0,12
Магний, мМоль/л	0,78±0,001	0,87±0,002
Марганец, мМоль/л	0,36±0,009	0,42±0,004
Медь, мМоль/л	18,22±0,04	26,14±0,04*
Цинк, мМоль/л	14,32±0,14	22,63±0,15*
Железо, мМоль/л	18,4±8,35	23,22±12,2
Витамин А, мкМоль/л	0,26±0,17	0,30±0,15

\* $P < 0,05$

Содержание гемоглобина и эритроцитов при скармливании КМД в крови жеребчиков опытной группы превысило показатели контроля на 5,0 и 15,9 %. Существенной разницы между содержанием в крови общего белка и глюкозы не наблюдалось. Между тем, результаты анализа минеральных показателей крови свидетельствуют о том, что по всем изучаемым показателям наблюдалась существенная разница. Так, содержание кальция, фосфора и калия у жеребчиков опытной группы было соответственно на 17 %, 16 и 9 % выше по сравнению с животными опытной группы. По содержанию магния, марганца, меди и цинка животные опытной группы превосходили контрольную группу соответственно на 11 %, 17, 43 и 58 %. Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о том, что введение в рацион жеребчиков опытной группы КМД оказало положительное влияние на микроэлементный профиль сыворотки крови.

Оценку продуктивных показателей жеребчиков проводили по изменению живой массы и определению среднесуточного прироста в течение опытного периода, который продолжался 120 дней (табл. 4).

Изменение живой массы, и среднесуточного прироста

Показатели	Группы	
	Контрольная	Опытная
Живая масса, кг:		
в начале опыта	265,3±7,	263,5±6,0
в конце опыта	350,7±8,6	362,5±9,4
Валовой прирост, кг	85,4	99,0
Среднесуточный прирост, г	712±37	825±45*
В % к опытной группе	100	115,9

\*P&lt;0,05

Данные, приведённые в табл. 4, свидетельствуют о том, что по валовому приросту живой массы жеребчики опытной группы опережали сверстников из контрольной группы на 13,6 кг, или на 15,9 %. Среднесуточный прирост живой массы у животных опытной группы был на 113 г выше по сравнению с контрольной группой.

**Выводы.** Введение в рацион молодняку лошадей КМД в дозе 90 г на голову в сутки способствует снижению накопления <sup>137</sup>Cs в мышечной ткани до 25 %, а также увеличению среднесуточного прироста живой массы на 15,9 %.

#### Литература

1. Радиэкологические основы ведения животноводства / Р. Г. Ильязов [и др.] // III съезд по радиационным последствиям. Т. 2. – Пушино, 1977. – С. 452-453.
2. Кальницкий, Б. Д. Минеральные вещества в кормлении животных / Б. Д. Кальницкий. – Л.: Агропромиздат, 1985. – 204 с.
3. Соболев, А. С. Влияние кальция и калия на переход радионуклидов в продукты животноводства / А. С. Соболев, Б. С. Пристер, Н. П. Асташева. – К., 1991. – 220 с.
4. Ненашев, Р. А. Влияние кальция содержащей компоненты различных видов рационов КРС на переход Sr 90 и Cs137 в молоко / Р. А. Ненашев, В. С. Аверин, М. А. Шабалева // Экология и молодежь : материалы I Междунар. науч.-практ. конф. Т. 1, Ч. 2. – Гомель, 1998. – С. 117-118.
5. Анненков, Б. Н. Ведение сельского хозяйства в районах радиоактивного загрязнения. (радионуклиды в продуктах питания) / Б. Н. Анненков, В. С. Аверин. – Мн., 2003. – 160 с.
6. Способы снижения цезия-137 в организме сельскохозяйственных животных / Н. П. Асташева [и др.] // Тез. докл. – К., 1994. – С. 27-82.
7. Влияние микроэлементных добавок на продуктивность крупного рогатого скота на территории, загрязненной радиоцезием в результате аварии на Чернобыльской АЭС / С. В. Юрецкий [и др.] // Радиобиологический съезд (20-25 сент. 1993 г.): тез. докл. – К., 1993 г. – Пушино, 1993. – С. 1165.