

## ПРИМЕНЕНИЕ ФЕРРОЦИНСОДЕРЖАЩЕГО СОРБЕНТА И ПРЕМИКСА ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ПЕРЕХОДА $^{137}\text{Cs}$ В МЯСО ТЕЛЯТ

Губарева О.С., Исамов Н.Н., Цыгвинцев П.Н., Алешкина Е.Н.

Всероссийский научно-исследовательский институт радиологии и агроэкологии, г. Обнинск, Российская Федерация

**Аннотация.** Исследования проводились с целью изучения эффективности применения ферроцинсодержащего сорбента и премикса для снижения поступления  $^{137}\text{Cs}$  в мясо телят при условии значительного поступления минеральных веществ в рацион животных в виде кормового премикса.

**Ключевые слова.** Радионуклиды, мясо, премиксы, феррацинсодержащий сорбент, гамма-радиометр, радиоактивное загрязнение.

## APPLICATION OF FERROCIN-CONTAINING SORBENT AND PREMIX TO REDUCE THE TRANSITION OF $^{137}\text{Cs}$ TO MEAT CALVES

Gubareva O.S., Isamov N.N., Tsygvintsev P.N., Aleshkina E.N.

All-Russian Research Institute of Radiology and Agroecology, Obninsk, Russian Federation

**Abstract.** The studies were carried out in order to study the effectiveness of the use of a ferrocine-containing sorbent and premix to reduce the intake of  $^{137}\text{Cs}$  in calf meat under the condition of a significant intake of mineral substances in the diet of animals in the form of a feed premix.

**Keywords.** Radionuclides, meat, premixes, ferracin-containing sorbent, gamma radiometer, nuclear pollution.

Важнейшей проблемой, стоящей перед животноводством на территориях, загрязненных в результате аварии на Чернобыльской АЭС, остается необходимость снижения перехода  $^{137}\text{Cs}$  из кормов в мясо сельскохозяйственных животных.

Анализ данных радиационного контроля, проводимого Центром химизации и сельскохозяйственной радиологии «Брянский» и ветеринарно-радиологическими подразделениями Россельхознадзора, показал, что в 17 коллективных хозяйствах юго-западных районов Брянской области без проведения реабилитационных мероприятий невозможно получение продукции кормопроизводства и животноводства, соответствующей нормативам. [1]

Применение ферроцинсодержащих препаратов является надежным и давно апробированным способом снижения поступления  $^{137}\text{Cs}$  в организм сельскохозяйственных животных.

Одной из наиболее эффективных контрмер, обеспечивающей гарантированное производство продукции животноводства, отвечающей существующим нормативам, является применение ветеринарных средств на основе сорбентов для снижения поступления радиоцезия из рационов животных в молоко и мясо. Ферроцин – специфичный сорбент при поступлении в желудочно-кишечный тракт животных образует с  $^{137}\text{Cs}$  нерастворимое комплексное соединение, которое с фекалиями выводится из организма, тем самым, предотвращая всасывание радионуклида через слизистую кишечника в кровь. Для животных препарат не оказывает отрицательного влияния на физиологическое состояние организма. Ферроцин снижает поступление радиоцезия из корма в молоко и мясо в 5 – 7 раз. [2,3]

Как правило, на территории радиоактивного загрязнения, нарушена нормальная технологическая цепочка заготовки кормов из-за действующих ограничений. В результате рационы животных часто не сбалансированы по минеральным элементам, что в свою очередь приводит к снижению продуктивности. Выходом в данной ситуации является добавление в рацион КРС минеральных премиксов.

Премиксы – это однородные смеси биологически активных веществ и наполнителя. Биологически активные вещества в премиксах включают витамины, микроэлементы, минеральные вещества, аминокислоты, антиоксиданты, химико-терапевтические препараты и противомикробные препараты в оптимальных количествах и соотношениях.

В состав премикса включены все те вещества, которые необходимы домашним животным, но которые они не могут получить в достаточном объеме из обычных кормов. Все вещества находятся в оптимальных количествах и соотношениях [4].

Если в состав премикса входят ферменты, то повышается перевариваемость питательных веществ кормов до 20 %, что способствует более полному их усвоению организмом животного. Введение премикса в рацион коров позволило повысить молочную продуктивность на 16,0%. При использовании минерально-витаминного премикса на основе бентонита происходит увеличение макро- и микроэлементов. Бентонит, обладая адсорбирующими свойствами, способствовал выведению из организма коров тяжелых металлов. В молоке коров опытных групп сократилось количество цинка на 6,02 и 8,50%, свинца на 16,00 и 31,82 и содержание кадмия на 16,00 и 42,00 в сравнении с контрольной [4,5].

Однако совместное применение минерального премикса и ферроцинсодержащего сорбента в рационе животных может снизить как эффективность сорбции радионуклидов, так и эффективность премикса за счет неспецифической сорбции ферроцином микроэлементов, содержащихся в премиксе.

Цель данного исследования заключалась в оценке эффективности применения ферроцина для снижения поступления  $^{137}\text{Cs}$  в мясо телят при совместном использовании премикса в составе рациона.

Новизна исследований состоит в отработке технологического приема для снижения поступления  $^{137}\text{Cs}$  в продукцию животноводства при условии значительного поступления минеральных веществ в рацион животных в виде кормового премикса.

Исследования проводились в колхозе «Комсомолец» Новозыбковского района Брянской области при средней плотности загрязнения сельскохозяйственных угодий  $^{137}\text{Cs}$  970 кБк/м<sup>2</sup>. Исследования проводились на телятах (в течение 60 суток) при стойловом содержании. В дополнение к хозяйственному рациону животные в разных группах получали ферроцин (доза 6 г/гол/сут) и (или) премикс ПКК 60-1 (дозы 150 и 450 г/гол/сут). Схема эксперимента представлена в таблице 1.

Животные подбирались по принципу групп аналогов (не менее 6-7 голов в каждой группе): телята в возрасте 9-12 месяцев живой массой 100-120 кг. Отбор проб крови, кормов, прижизненная дозиметрия и контроль продуктивности животных осуществлялся перед началом и ежемесячно в течение эксперимента в соответствии с Ветеринарными правилами ВП 13.5.13/03-00 (М. Минсельхозпрод России, 2000) [6].

Таблица 1 - Схема эксперимента

№ группы	Объект	Кол-во животных	Добавка к основному рациону	Сроки отбора проб, сутки
7	Телята	6	комбикорм, 400 г	0, 30, 60
8	Телята	6	комбикорм + ферроцин, 400 г	0, 30, 60
9	Телята	6	комбикорм + ферроцин, 400 г + премикс 150 г	0, 30, 60
10	Телята	7	комбикорм + ферроцин, 400 г + премикс 450 г	0, 30, 60
11	Телята	7	комбикорм 400 г + премикс 150 г	0, 30, 60
12	Телята	7	комбикорм 400 г + премикс 450 г	0, 30, 60

Анализ проб проводили на аттестованном оборудовании, по аттестованным методикам. Для определения содержания микроэлементов использовали метод атомной абсорбции в пламенном варианте на приборе Varian Spectr AA 250+. Относительная погрешность метода не превышала 21%.

Прижизненную дозиметрию проводили непосредственно перед применением ферроцинсодержащих препаратов. Проводится прижизненное определение концентрации  $^{137}\text{Cs}$  в мышечной ткани животных с помощью модифицированного гамма-радиометра СРП-88М, оборудованного NaI сцинтилляционным детектором и цилиндрическим коллиматором, а также посредством универсального радиометра-спектрометра РСУ-01 «Сигнал-М».

Содержание  $^{137}\text{Cs}$  в рационе животных составляло для телят 4,5; 3,4 и 1,9 кБк/сутки до начала и на 30 и 60 сутки эксперимента, соответственно. Содержание  $^{137}\text{Cs}$  по результатам прижизненной дозиметрии телят представлены в таблице 2.

Дисперсионный анализ не выявил влияния фактора использования премикса в разных дозах на снижение поступления  $^{137}\text{Cs}$  в мышцы телят. Эффективность ферроцина по группам не различалась достоверно и в среднем составила 30-40% снижения для мяса телят.

Динамика среднесуточных привесов телят не зависела от применения ферроцина и составила в среднем за 2 месяца 618 грамм в сутки без добавления премикса в рацион. Применение премикса в рекомендованной дозе (150 г/гол/сут) способствовало повышению среднесуточных привесов телят до 905 грамм. В то же время тройная доза премикса (450 г/гол/сут) практически не сказалась на скорости роста телят, среднесуточные привесы за 2 месяца в среднем составили 624 грамма (рис. 1).

Таблица 2 - Содержание  $^{137}\text{Cs}$  по результатам прижизненной дозиметрии телят

Группа	Содержание $^{137}\text{Cs}$ , Бк/кг в мясе		
	до начала опыта	30 сутки	60 сутки
7	220±14	102±14	92±8
8	206±24	64±13	107±18
9	223±22	106±9	69±10
10	205±24	56±10	74±22
11	150±20	82±16	96±13
12	229±23	175±18	84±9

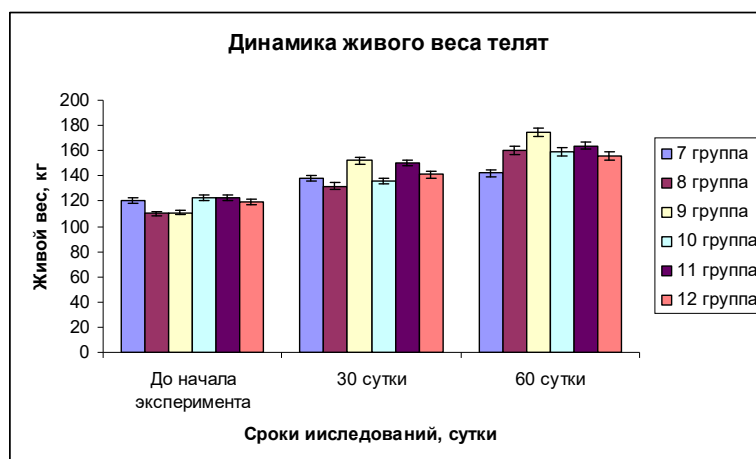


Рисунок 1 - Динамика живого веса телят, кг

Применение премикса значительно увеличило в рационе содержание алюминия, кобальта, меди, железа, марганца и цинка (табл. 3).

Таблица 3 - Содержание микроэлементов в рационе телят при применении премикса, мг

Рацион	Al	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Mn	Mo	Ni	Pb	Zn
Без премикса	415	0,30	0,40	4,0	25	358	183	3,3	3,8	0,9	135
1 доза	470	0,31	1,06	4,5	40	429	222	3,3	4,0	1,0	164
3 дозы	580	0,33	2,37	5,7	68	571	300	3,4	4,5	1,1	222
Норма			5,2		70	690	475				475

Однако даже утроенная доза премикса не позволила обеспечить необходимый по нормам уровень минерального питания по микроэлементам. Возможно, именно по этой причине содержание микроэлементов в крови животных не зависело от применения ферроцина и премикса в разных дозах.

В результате проведенных исследований установлено, что применение минерального премикса на фоне недостаточности рациона по микроэлементам способствует повышению мясной продуктивности телят не менее чем на 15 %. Добавление минерального премикса и ферроцина одновременно в рацион телят не влияет на эффективность сорбента в отношении  $^{137}\text{Cs}$ . Поэтому, на радиоактивно загрязненных  $^{137}\text{Cs}$  сельскохозяйственных угодьях применение ферроцина рекомендуется совмещать с добавлением в рацион животных минеральных премиксов.

Работа выполнена в рамках НИР.

#### Список использованных источников

1. Титов И.Е., Шубина О.А., Санжарова Н.И., Жигарева Т.Л., Кузнецов В.К. Апробация технологий реабилитации сельскохозяйственных угодий с высокими уровнями радиоактивного загрязнения, временно выведенных из землепользования после аварии на ЧАЭС // Радиация и риск. – 2012. – Т. 21. – №2. – С. 33-38.
2. Губарева О.С., Прудников П.В., Цыгвинцев П.Н., Алешкина Е.Н., Исамов Н.Н. Потребность в ферроцинсодержащих препаратах для производства молока и мяса, соответствующего санитарно-гигиеническим нормативам, в отдаленный период после аварии на Чернобыльской АЭС// Вестник Брянской ГСХА 2018. №4(68) С.46-51.
3. Gieze W. Ammonium-Ferric-Cyano-Ferrate(II) (AFCF) As An Effective Antidote Against Radiocaesium Burdens in Domestic Animals and Derived Foods. Br. Vet. J., 144 (1988), p. 363-369.

4. Орлинский Б.С. Добавки и премиксы в рационах. Россельхозиздат, 1984. С. 151-157.
5. Миколайчик, И.Н., В.А. Юдин Премикс на основе бентонита// Животноводство России – 2007. - №8. – С. 39.
6. Ветеринарные правила ВП 13.5.13/03-00 (М. Минсельхозпрод России, 2000).