

токсической гепатодистрофии поросят на промышленных комплексах / Ш. М. Абдулаев // *Ветеринарные проблемы промышленного животноводства : тезисы докладов республиканской научно-практической конференции*. – Белая Церковь, 1985. – № 2. – С. 8–9. 3. Влияние пребиотика со свойствами сорбента “Лактофильтрум”, энтеросорбента СВ-2 и их комплекса на динамику показателей перекисного окисления липидов при гастроэнтеритах поросят / С. С. Абрамов, В. В. Великанов, В. А. Лапина, А. А. Малков // *Материалы III научно-практической конференции Международной ассоциации паразитологов, г. Витебск, 14-17 октября 2008 г.* – Витебск, 2008. – С. 3–6. 4. Ковалёнок Ю.К. Микроэлементозы крупного рогатого скота и свиней в Республике Беларусь : монография / Ю.К. Ковалёнок. – Витебск : ВГАВМ, 2013. – 196 с. 5. Калашников, В. А. Терапевтическая эффективность препаратов «Адсорбин» и «Экофильтрум» при лечении поросят, больных токсической гепатодистрофией / В. А. Калашников, В. В. Великанов, А. С. Игнатенко // *Научно-технический бюллетень / Институт тваринництва НААН*. – Х., 2013. – № 110. – С. 52–59. 6. Великанов, В. В. Применение средств эфферентной терапии при патологии органов пищеварительной системы у свиней / В. В. Великанов, А. П. Курдеко, В. А. Лапина // *Сельское хозяйство – проблемы и перспективы : сборник научных трудов / Гродненский государственный аграрный университет*. – Гродно, 2006. – Т. 3: *Ветеринария*. – С. 189–196. 7. Энтеросорбенты и пребиотики в профилактике и лечении патологии желудочно-кишечного тракта у животных / В. В. Великанов [и др.] // *Ученые записки учреждения образования “Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины” : научно-практический журнал*. – Витебск, 2015. – Т. 51, вып. 2. – С. 19–22. 8. Перекисное окисление липидов и эндогенная интоксикация у животных (значение в патогенезе внутренних болезней животных, пути коррекции) : [монография] / С. С. Абрамов [и др.] – Витебск : УО ВГАВМ, 2007. – 208 с.

Статья передана в печать 18.10.2018 г.

УДК 636.2.084.522:621.039

#### СНИЖЕНИЕ УДЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ЦЕЗИЯ-137 В МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ БЫЧКОВ ПРИ ОТКОРМЕ

Гурин В.П., Клименков К.П.

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,  
г. Витебск, Республика Беларусь

В статье предложен способ снижения радионуклида цезия-137 в мышечной ткани крупного рогатого скота при откорме с применением ферроцина в составе болюсов и комбикорма. **Ключевые слова:** сорбенты, ферроцин, цезий-137, удельная активность, крупный рогатый скот.

#### REDUCTION IN SPECIFIC ACTIVITY OF CAESIUM-137 IN THE MUSCLE TISSUE OF CALVES IN FATTENING PIGS

Huryin V.P., Climenkov C.P.

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

The article suggests the way to reduce radionuclide cesium-137 in the muscle of cattle fattening using ferrocina consisting of boluses and forage. **Keywords:** sorbents, ferrocina, caesium-137, specific activity, calves.

**Введение.** Авария на Чернобыльской АЭС затронула многие страны, что позволило говорить о ее глобальном характере. В наибольшей степени пострадали Украина, Беларусь и Россия. При этом относительная тяжесть последствий катастрофы для Республики Беларусь оказалась значительно выше, чем для соседей, что характеризуется термином как «национальное экологическое бедствие» [1, 2].

В республике более 1 млн га сельскохозяйственных угодий требует особого внимания для получения нормативно чистой продукции.

По данным РНИУП «Институт радиологии» в Речицком районе Гомельской области загрязнено сельскохозяйственных угодий цезием-137 выше 37 кБк/м<sup>2</sup> и стронцием-90 выше 5,55 кБк/м<sup>2</sup> 60960 га, лесных угодий – 95491 га. С плотностью содержания цезия-137: от 37 до 185 кБк/м<sup>2</sup> сельхозугодий – 43486 га, лесных угодий – 94971 га; от 185 до 555 кБк/м<sup>2</sup> сельхозугодий – 193 га, лесных угодий – 520 га. Выведено земель из сельскохозяйственного пользования в связи с загрязнением радионуклидами 2422 га [3, 4].

В результате возникает необходимость решения исключительно важных в практическом отношении вопросов о возможности использования продукции сельскохозяйственного производства. Проблемы получения чистой продукции растениеводства находятся в одной связке с состоянием скотоводства, одной из основных отраслей АПК.

Целью исследований было проанализировать результаты мониторинга сельскохозяйственной продукции, производимой в Речицком районе и изучить эффективность способа снижения цезия-137 в мышечной ткани бычков на заключительном периоде откорма.

**Материалы и методы исследований.** Материалом для выполнения работы послужила отчетная документация подразделений радиационного контроля ДУ «Гомельская областная

ветеринарная лаборатория», отдел лабораторной диагностики ГУ «Речицкая районная ветеринарная станция», учреждение «Речицкий зональный центр гигиены и эпидемиологии», ГОЛХУ «Речицкий опытный лесхоз», РНИУП «Институт радиологии».

Экспериментальная часть работы выполнялась на базе филиала им. Фрунзе ОАО «Речицкий КХП». Материалом для исследования служил молодняк крупного рогатого скота в возрасте 14-16 месяцев черно-пестрой породы, находившийся на молочно-товарной ферме «Гончаровка».

Опыт проводился на 30 животных. Были сформированы три группы бычков – контрольная и две подопытные. На протяжении опыта условия содержания животных были одинаковыми: кормление двукратное, поение из автопоилок, содержание привязное в четырехрядном помещении на 200 животных. Параметры микроклимата в помещении, в период проведения исследований, находились в норме.

Схема опыта приведена в таблице 1. Для снижения содержания  $^{137}\text{Cs}$  в мышечной ткани животных на заключительном периоде откорма использовался сорбент ферроцин: первой подопытной группе в составе болюсов, вводимых в рубец животного (3 болюса по 200 г каждый), второй подопытной группе с комбикормом (из расчета 3 г на голову в сутки). Контрольной группе животных ферроцин не задавался. Всем трем группам телят скармливался рацион, утвержденный руководителем хозяйства.

**Таблица 1 – Схема проведения опыта**

Группы животных	Количество животных, гол	Продолжительность опыта, сут.	Особенности кормления животных
Контрольная	10	60	ОР*
1 опытная	10	60	ОР*+ферроцин в составе болюсов 15% концентрации
2 опытная	10	60	ОР*+ферроцин в составе комбикорма из расчета 3 г на голову в сутки

*Примечание. ОР\* – основной рацион.*

Химический состав и питательная ценность кормов определялись по общепринятым методикам в лаборатории массовых анализов РНИУП «Институт радиологии». В кормах определяли: первоначальную, гигроскопическую и общую влагу; сухое и органическое вещество; жир, протеин, клетчатку, БЭВ и золу; макроэлементы: кальций, фосфор, магний, натрий, калий; микроэлементы: медь, цинк, кобальт, железо, марганец, йод.

В течение опыта за животными вели наблюдение. Физиологическое состояние молодняка изучали по гематологическим и биохимическим показателям. Пробы крови для исследований отбирались от 5 животных в каждой группе при постановке животных под опыт и при снятии с опыта, с соблюдением правил асептики и антисептики из яремной вены через 2,5-3 часа после утреннего кормления.

Удельную активность проб кормов определяли в РНИУП «Институт радиологии» в лаборатории массовых анализов гаммаспектрометрическим методом при помощи приборов «АДКАМ» (США) и Nokia (Финляндия). Прижизненную дозиметрию подопытных животных проводили с использованием радиометра-дозиметра МКС-01М «Советник».

**Результаты исследований.** Территория сельскохозяйственного предприятия филиал им. Фрунзе ОАО «Речицкий КХП», среди хозяйств Речицкого района, относится к наиболее загрязненной радионуклидами. Обследованные сельскохозяйственные земли загрязнены цезием-137 выше  $37 \text{ кБк/м}^2$ , в том числе 4254 га - пашни. Преобладают почвы по загрязнению радиоцезием с плотностью от  $37,0 \text{ кБк/м}^2$  до  $181,3 \text{ кБк/м}^2$ , которые составляют 90,6%, в том числе пашня - 46,2 %. Сельскохозяйственные угодья на площади 185 га, в том числе пашни – 174 га и естественные сенокосы – на площади 28 га имеют плотность загрязнения цезием-137 свыше  $37 \text{ кБк/м}^2$ . Данные земли являются наиболее проблемными по получению нормативно чистых кормов. Кроме того, в хозяйстве имеется 7877 га сельскохозяйственных земель, загрязненных стронцием-90 с плотностью  $5,55 \text{ кБк/м}^2$ - $37,00 \text{ кБк/м}^2$ , из которых пашня занимает 3927 га, а кормовые угодья – 3950 га, из них улучшенных – 3402 га, естественных - 548 га.

Радиометрическое исследование кормов показало, что содержание цезия-137 в пастбищной траве, зеленой массе трав, сене и сенаже различалось в зависимости от года заготовки и вида корма.

Превышения действующих республиканских допустимых уровней (РДУ-99) по содержанию цезия-137 в кормах, полученных на пашне (силос кукурузный, зеленая масса злаково-бобовых трав), не отмечалась. Вместе с тем при заготовке сена на естественных кормовых угодьях на отдельных элементарных участках сенокосов зарегистрированы пробы корма с высоким содержанием цезия-137. Такая ситуация является причиной того, что в хозяйстве периодически регистрируются случаи превышения в мышечной ткани крупного рогатого скота нормативного уровня содержания радиоцезия.

Сельскохозяйственные животные, которые содержатся на загрязненных радионуклидами территориях, в течение всей своей жизни, подвергаются как внешнему, так и внутреннему хроническому облучению в малых дозах.

Были проведены исследования некоторых морфологических и биохимических показателей сыворотки крови у бычков при выращивании их на территории радиоактивного загрязнения, в зависимости от уровня загрязненности рационов цезием-137 и в период применения ферроцина. Результаты исследования представлены в таблицах 2, 3.

Содержание эритроцитов в крови бычков контрольной и первой опытной групп при постановке на опыт в возрасте 14 месяцев было сравнительно одинаковым и не выходило за пределы нормы (2,93%;  $P > 0,05$ ).

**Таблица 2 – Морфологические и биохимические показатели крови у подопытных животных в 14-месячном возрасте**

Показатель	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Эритроциты, $10^{12}/л$	6,83±0,14	6,63±0,12	6,32±0,11
Гемоглобин, г/л	105,8±2,50	107,2±1,60	104,5±2,10
Лейкоциты, $10^9/л$	9,25±0,22	9,17±0,33	9,22±0,28
Глюкоза, ммоль/л	3,30±0,21	3,54±0,19	3,39±0,14
Калий, ммоль/л	5,20±0,10	5,26±0,30	5,32±0,24
Натрий, ммоль/л	155,8±1,72	152,7±3,70	148,0±2,36
Кальций, ммоль/л	2,11±0,15	2,40±0,12	2,50±0,07
Фосфор, ммоль/л	2,16±0,12	2,21±0,20	2,20±0,10
Каротин, мкмоль/л	9,12±1,41	7,79±0,95	9,88±1,52
Холестерин, ммоль/л	1,85±0,10	1,90±0,20	1,87±0,42
Общий белок, г/л	71,8±1,62	73,2±2,56	72,6±2,74

Однако контрольные животные в этот период превосходили по данному показателю сверстников из 2 опытной группы на 4,54% ( $P < 0,05$ ). В 16-месячном возрасте в крови бычков контрольной группы содержание эритроцитов было выше, чем у сверстников из 1 и 2 опытных групп, соответственно на 8,68 ( $P < 0,05$ ) и 9,98% ( $P < 0,05$ ).

**Таблица 3 – Морфологические и биохимические показатели крови у подопытных животных в 16-месячном возрасте**

Показатель	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Эритроциты, $10^{12}/л$	6,92±0,21	6,32±0,16	6,23±0,14
Гемоглобин, г/л	106,3±3,81	102,5±4,62	98,5±5,43
Лейкоциты, $10^9/л$	7,25±0,15	7,49±0,30	7,22±0,21
Глюкоза, ммоль/л	4,05±0,43	4,36±0,50	3,86±0,33
Калий, ммоль/л	5,72±0,22	4,94±0,31	4,86±0,28
Натрий, ммоль/л	142,2±2,89	151,7±3,05	154,3±2,88
Кальций, ммоль/л	2,38±0,20	2,22±0,15	2,33±0,13
Фосфор, ммоль/л	2,34±0,17	2,25±0,13	2,27±0,23
Каротин, мкмоль/л	8,74±0,14	7,98±0,19	7,60±0,35
Холестерин, ммоль/л	1,92±0,12	1,84±0,10	1,88±0,14
Общий белок, г/л	76,1±1,17	77,8±1,11	79,2±1,15

Содержание лейкоцитов в периферической крови подопытных животных было подвержено колебаниям, в пределах физиологической нормы, в зависимости от их возраста и сезона года. Не установлено существенных межгрупповых различий по содержанию лейкоцитов в крови бычков в зависимости от способов очистки от радионуклида. Длительное поступление цезия-137 в организм вместе с кормом и содержание животных на местности с повышенным гамма-фоном не оказало отрицательного влияния на лейкопоз у бычков.

При определении уровня гемоглобина в крови бычков установлено, что в одинаковые возрастные периоды, при аналогичных условиях содержания животных, вне зависимости от содержания цезия-137 в рационах и способов очистки их организма достоверной разницы по содержанию гемоглобина в крови между молодняком сравниваемых групп не наблюдалось.

Наблюдаемые в возрастном аспекте колебания в пределах физиологической нормы содержания в крови глюкозы и каротина у бычков всех групп мы связываем с сезоном года и соответствующими изменениями условий кормления и содержания животных, и они совершенно не зависели от способов очистки их организма от цезия-137.

При исследовании макроэлементов содержание калия, натрия, кальция и фосфора в сыворотке крови подопытных животных не выходило за пределы физиологической нормы. Некоторые колебания их концентрации в крови подопытного молодняка, на наш взгляд, связаны с

условиями кормления и содержания в различные возрастные периоды и сезоны года. Однако в сыворотке крови животных нарушено кальций-фосфорное соотношение.

Не установлено достоверных межгрупповых различий по содержанию в крови подопытных бычков холестерина и общего белка, а указанные показатели крови находились на уровне нормы для животных данного вида и возраста.

Таким образом, как показали результаты наших исследований, основные гематологические и биохимические показатели подопытных животных не выходили за пределы нормы, и каких-либо клинических симптомов у подопытного молодняка не было выявлено.

При длительном поступлении цезия-137 вместе с кормом в организм бычков происходит непрерывный переход радионуклида из желудочно-кишечного тракта в органы и ткани и накопление в них. Наряду с накоплением цезия-137 в организме животного в процессе обмена идет непрерывное его выведение.

Допустимое содержание цезия-137 в кормах, позволяющих получать говядину, отвечающую ныне действующему нормативу по содержанию цезия-137 (РДУ-99), зависит от коэффициента перехода радионуклида из рационов в продукцию, который при производстве говядины составляет от 3 до 6% (в среднем 4%) [1, 13].

Как показывает практика ведения мясного скотоводства, в хозяйствах, расположенных в районах с высокой плотностью загрязнения радионуклидами, использование зоотехнического способа очистки организма крупного рогатого скота от радиоцезия (постановка его в заключительный период выращивания на рацион, который гарантирует получение «чистой» мясной продукции, то есть содержание радиоцезия в котором не превышает 12,5 Бк/рацион, в производственных условиях по ряду объективных и субъективных причин не всегда возможно.

Применение химических соединений, обладающих исключительно высокими селективными сорбционными свойствами по отношению к цезию-137, позволяет получать говядину и продукты убоя, соответствующие требованиям РДУ, при скармливании скоту рационов с высоким содержанием цезия-137 в заключительный период выращивания, что позволяет рационально использовать запас кормов, имеющийся в хозяйстве, в том числе заготовленных на сельскохозяйственных угодьях, которые выведены из оборота из-за высокой плотности радиоактивного загрязнения.

РНИУП «Институт радиологии» разработал технологию производства комбикорма, болюсов и соли лизунца с ферроцином.

Содержание цезия-137 в рационах подопытных бычков контрольной и опытных групп рассчитывалось на основании фактической поедаемости кормов на протяжении всего периода опыта и различалось незначительно, в пределах от 15,8 до 16,5 Бк/рацион.

Периодически с интервалом в 6 суток с помощью дозиметра-радиометра МКС-01 «Советник» проводилось прижизненное измерение удельной активности цезия-137 в мышечной ткани подопытных бычков с целью установления динамики снижения концентрации цезия-137 в организме животных при использовании сорбента ферроцина в разных формах (таблица 4).

**Таблица 4 – Результаты прижизненного измерения удельной активности цезия-137 в мышечной ткани бычков, Бк/кг**

Время опыта, сут.	Контрольная гр.	1-я опытная гр.	2-я опытная гр.
Начало опыта	720,7±28,4	734,0± 25,1	715,3±34,8
6	738,1±29,1	630,5±27,5	672,7±25,7
12	749,05±31,1	580,6±32,8	632,8±28,1
18	762,5±35,4	500,1±33,5	557,3±32,2
24	778,4±39,4	425,3±34,7	499,5±32,6
30	780,8±31,7	380,7±33,9	407,0±38,6
36	787,7±32,5	270,4±36,8	387,7±34,1
42	792,8±30,4	192,8±37,2	271,0±35,3
48	797,9±37,1	118,5±39,4	152,7±36,3
54	795,5±39,8	55,8±40,2	88,0±37,4
60	798,3±32,4	45,8±41,5	62,0±39,1

Как видно из данных, представленных в таблице, применение ферроцина в течение 60 дней в составе болюсов, массовая доля ферроцина в которых составляет 15% в количестве 3 штук на голову однократно, при содержании бычков на рационе с уровнем загрязнения по цезию-137 от 15,8 до 16,5 Бк/сут. позволило снизить концентрацию радионуклида в мышечной ткани в 17,4 раза по сравнению с контрольной группой.

Кратность снижения цезия-137 в мышечной ткани бычков 2 опытной группы, для кормления которых использовался комбикорм, содержащий сорбент ферроцин (из расчета 3 грамма/гол./сут.) в количестве 0,5 кг комбикорма на голову в сутки при содержании их на рационе с уровнем загрязнения цезием-137 15,8-16,5 Бк, составила 12,9 раз.

**Заключение.** Таким образом, результаты проведенных исследований указывают на эффективность применения ферроцина как в составе болюсов, так и включенного в комбикорм,

что позволяет получать говядину с содержанием цезия-137 по допустимым нормам Таможенного союза – в пределах 200 Бк/кг.

**Литература.** 1. Атлас осаждения цезия в Европе после аварии на Чернобыльской АЭС [Электронный ресурс] – Люксембург : отдел официальных публикаций Европейских сообществ, 2010. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). 2. Белоус, Д. А. Радиация, биосфера, технология : монография / Д. А. Белоус. – Санкт-Петербург : Деан, 2014. – 448 с. 3. К вопросу о прогнозе радиоактивного загрязнения окружающей среды после Чернобыльской катастрофы (на примере Белоруссии) / М. Г. Герменчук [и др.] // Проблемы безопасности и ЧС. – 2005. – № 3. – С. 80–81. 4. Рекомендации по ведению агропромышленного производства в условиях радиоактивного загрязнения земель РБ на 2016-2020 гг. – Гомель : РНИУП «Институт Радиологии», 2016. – 91 с.

Статья передана в печать 17.10.2018 г.

УДК 616.091. 615.9:54

### **КЛИНИЧЕСКИЕ ПРОЯВЛЕНИЯ, БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ И ПАТОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПРИ СПОНТАННОМ ОТРАВЛЕНИИ ДОМАШНИХ ИНДЕЕК ДИАЗИНОМ**

**Данкович Р.С., Туманов В.В.**

Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий имени С.З. Гжицкого, г. Львов, Украина

При спонтанном отравлении индеек диазиноном обнаружено снижение активности ацетилхолинэстеразы сыворотки крови, поражение центральной, периферической нервной системы и внутренних органов, выраженные дисциркуляторные процессы: острую застойную гиперемия (особенно в сосудах кожи и во внутренних органах), стазы, периваскулярные отеки и диапедезные кровоизлияния. Также регистрировали дистрофические и некротические изменения гепатоцитов, нефроцитов, альтеративные изменения нейронов головного мозга (тяжелые изменения нервных клеток, обнаружили клетки-тени). **Ключевые слова:** фосфорорганические пестициды, диазинон, отравление, индейка домашняя, ацетилхолинэстераза, патоморфология, гиперемия, некроз.

### **CLINICAL MANIFESTATIONS, BLOOD BIOCHEMICAL PARAMETERS AND PATHOMORPHOLOGICAL CHANGES AT SPONTANEOUS POISONING OF TURKEYS DIAZINON**

**Dankovych R.S, Tumanov V.V**

National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies, Lviv, Ukraine

Spontaneous poisoning of turkeys with diazinon revealed decreased serum acetylcholinesterase activity, alteration of the central, peripheral nervous system and internal organs, pronounced discirculatory processes: acute passive hyperemia (especially in the vessels of the skin and internal organs), stasis, perivascular edema and hemorrhage per diapedesis. Dystrophic and necrotic changes in hepatocytes, nephrocytes, alterative changes in brain neuronal changes (severe changes in nerve cells, and shadow cells) were also recorded. **Keywords:** organophosphate pesticides, diazinon, domestic turkey, poisoning, acetylcholinesterase, pathomorphology, hyperemia, necrosis.

**Введение.** Актуальной проблемой ветеринарной медицины является отравление птиц фосфорорганическими пестицидами. К широко используемым препаратам, с выраженными акарицидными и нематоцидными свойствами, относится диазинон, который часто применяют при несанкционированном отравлении диких или домашних птиц [7, 9]. Вследствие алиментарного поступления в организм птиц диазинон быстро всасывается в органах пищеварения, метаболизируется с образованием токсического метаболита диазоксона и выводится в основном с мочой. В основе токсического действия диазинона лежит угнетение ацетилхолинэстеразы – фермента, разрушающего ацетилхолин. Следует отметить, что патологоанатомические изменения при отравлении диазиноном охватывают различные органы и системы, поскольку отмечается холинергическое действие во всех нервных структурах, в которых передача импульсов осуществляется благодаря ацетилхолину (центральная нервная система, железы внешней секреции, гладкие мышечные элементы бронхов, кишечника, сосудов, сердце, ганглионарные и нервно-мышечные синапсы, мозговое вещество надпочечников и т.д.). Патологоанатомическая диагностика отравлений фосфорорганическими пестицидами является достаточно сложной. Это прежде всего связано с тем, что выраженность структурных изменений зависит от дозы и кратности поступления токсического агента, продолжительности интоксикации, видовых, возрастных, половых особенностей организма [8]. В связи с этим изучение патоморфологических изменений при отравлении птиц диазиноном является актуальным вопросом современной ветеринарной медицины и имеет научно-практическое значение.

**Материалы и методы исследований.** Исследование проведено на домашних индейках кросса BIG-6 (n=8), поступивших на кафедру нормальной и патологической морфологии и