

союза (ТР ТС 034/2013) : принят решением Совета Евразийской экономической комиссии № 68 от 9 окт. 2013 г. – 35 с.

2. Рекомендации по ведению агропромышленного производства в условиях радиоактивного загрязнения земель Республики Беларусь на 2012-2016 годы / М-во сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь. – Минск, 2012. – 121 с.

3. Анненков, Б. Н. Радиационные аварии и ликвидация их в агросфере / Б. Н. Анненков, А. В. Егоров, Р. Г. Ильязов – Казань : Изд-во Фэн», 2004. – 408 с.

4. Сироткин, А. Н. Радиоэкология сельскохозяйственных животных / Р. Г. Ильязов, А. Н. Сироткин. – Казань : Изд-во «Фэн», 2000. – 384 с.

5. Радиоэкологические аспекты животноводства (последствия и контрмеры после катастрофы на Чернобыльской АЭС) / Р. Г. Ильязов [и др.]. – Гомель : Полеспечать, 1996. – 179 с.

6. Ильязов, Р. Г. Экологические и радиобиологические последствия Чернобыльской катастрофы для животноводства и пути их преодоления / Р. Г. Ильязов, А. Н. Сироткин, Б. П. Кругликов. – Казань : Изд-во «Фэн», 2002. – 330 с.

7. Левахин, В. И. Ведение животноводства в условиях радиоактивного загрязнения : монография / В. И. Левахин, А. А. Царенок, И. И. Драганов. – Саарбрюккен : Palmarium Academic Publishing, Германия, 2014. – 108 с.

Поступила 15.03.2017 г.

УДК 636.242.083:614.876

И.В. ЯНОЧКИН, С.А. ИСАЧЕНКО

## **СОДЕРЖАНИЕ $^{137}\text{Cs}$ В МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ МЯСНЫХ ПОРОД ЛИМУЗИНСКОЙ И ШАРОЛЕЗКОЙ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЗАГОННОГО МЕТОДА ПАСТЬБЫ НА ТЕРРИТОРИИ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ**

Государственное природоохранное научно-исследовательское учреждение «Полесский государственный радиационно-экологический заповедник»

В статье приведены данные удельной активности  $^{137}\text{Cs}$  в мышечной ткани специализированных мясных шаролезкой и лимузинской пород, содержащихся в условиях сельскохозяйственных предприятий, расположенных на территории радиоактивного загрязнения с плотностью 5-15 Ки/км<sup>2</sup> (185-555 кБк/м<sup>2</sup>). Изучены этологические особенности, динамика живой массы и среднесуточных приростов бычков.

**Ключевые слова:** плотность загрязнения территории  $^{137}\text{Cs}$ , удельная активность  $^{137}\text{Cs}$  в мышечной ткани, породы шаролезкая и лимузинская, среднесуточные приросты живой масса бычков.

**<sup>137</sup>Cs CONTENT IN MUSCLE TISSUE OF CATTLE OF SPECIALIZED LIMOUSIN AND CHAROLAIS MEAT BREEDS WHEN USING THE PEN PASTURE METHOD IN THE TERRITORY OF RADIOACTIVE CONTAMINATION**

State Environmental Research Institution «Polesye state radiation and ecological reserve»

The data of the specific activity of <sup>137</sup>Cs in muscle tissue of specialized Charolais and Limousine meat breeds in conditions of agricultural organizations located in the territories of radioactive contamination with a density of 5-15 Ci/km<sup>2</sup> (185- 555 kBq/m<sup>2</sup>) <sup>137</sup>Cs are given in the paper. Ethological features, the dynamics of live weight and average daily weight gain of steers are studied.

**Keywords:** density of contamination with <sup>137</sup>Cs, specific activity of <sup>137</sup>Cs in muscle tissue, Charolais and Limousine meat breeds, average daily live weight gain of steers.

**Введение.** После Чернобыльской катастрофы во многих сельскохозяйственных предприятиях Гомельской области сократилось число трудоспособного населения, что негативно отразилось на объёмах производства животноводческой продукции. Кроме того, из-за высокого уровня загрязнения сенокосов и пастбищ стало проблематично получать молоко, отвечающее допустимым уровням по содержанию <sup>137</sup>Cs и <sup>90</sup>Sr. Одним из рациональных и эффективных путей использования сельхозугодий в зоне радиоактивного загрязнения является переспециализация молочного скотоводства на мясное, т. е. на производство говядины. Мясной скот неприхотлив к природно-климатическим условиям, устойчив ко многим заболеваниям, не требует на содержание больших материальных затрат и, самое главное, значительных людских ресурсов [1-4].

В 2007-2010 гг. в период реализации программ переспециализации в Гомельской области в 8-ми хозяйствах были построены фермы для содержания специализированного мясного поголовья крупного рогатого скота, которые создали материальную базу для развития данного направления животноводства.

В научной литературе недостаточно данных об эффективном использовании лугопастбищных угодий с различной плотностью загрязнения <sup>137</sup>Cs при выращивании мясных стад и получении говядины отвечающей требованиям РДУ-99 (500 Бк/кг). Важнейшее мероприятие по снижению перехода <sup>137</sup>Cs в мышечную ткань мясного скота – рациональное использование пастбищ, в том числе с использованием загонного метода пастбы. Одной из причин, обуславливающих варьирование величин перехода <sup>137</sup>Cs из рациона в мышечную ткань животных, может быть сезонная неоднородность пастбищного травостоя по видовому составу и фазам вегетации растений [3-6].

Дифференцированный подход к использованию пастбищных угодий

дий с различной плотностью загрязнения  $^{137}\text{Cs}$  и удельной активностью травостоя позволит получить нормативно чистую, конкурентоспособную говядину. Проведение бессистемного (вольного) выпаса скота мясных пород на пастбищах с высоким уровнем загрязнения  $^{137}\text{Cs}$  в отдельных случаях приводит к тому, что к моменту реализации на убой уровни накопления данного радионуклида в мышечной ткани превышают действующие РДУ-99 [2, 7, 8].

В связи с этим целью исследования являлось изучение содержания  $^{137}\text{Cs}$  в мышечной ткани бычков специализированных мясных пород шаролезская и лимузинская при использовании загонного метода с учётом уровня загрязнения травостоя пастбищ данным радионуклидом, а также этологических особенностей и продуктивных качеств животных.

**Материал и методика исследований.** В КСУП «Скороднянский» Ельского района и СПК «Хорошевский» Добрушского района Гомельской области, занимающихся разведением специализированных мясных пород шаролезская и лимузинская, были проведены научно-хозяйственные опыты по определению удельной активности  $^{137}\text{Cs}$  в мышечной ткани крупного рогатого скота при использовании пастбищных угодий 5-15 Ки/км<sup>2</sup> (185-555 КБк/м<sup>2</sup>) загонным методом пастбы. Для этого по принципу аналогов в каждом из хозяйств были сформированы группы в возрасте 8 месяцев, средней живой массой 220 кг, численностью 30 голов каждая.

По разнице между урожаем травостоя перед выпасом в загоне и количеством несъеденных остатков определяли потребление подопытными бычками за время выпаса зелёной массы травостоя. Перевод урожая зелёной массы в кормовые единицы проводили на основании данных химических анализов пастбищной травы. В период с мая по октябрь определяли содержание  $^{137}\text{Cs}$  в травостое пастбищ обоих хозяйств, на которых проводился выпас бычков пород шаролезская и лимузинская. Прижизненную дозиметрию животных проводили радиометром МКС-01-Советник два раза в месяц. В течение летне-пастбищного периода в обоих хозяйствах на пастбищах отбирались средние пробы зелёной массы травы для проведения радиологической оценки и определения химического состава и питательной ценности.

Учёт живой массы и среднесуточных приростов осуществляли путём индивидуального взвешивания подопытных бычков обеих пород ежемесячно. Животные в период исследования были в одинаковых условиях кормления и содержания. Рацион опытных бычков состоял из зелёной массы пастбищ и концентратов, производимых в хозяйствах. Система выпаса опытных бычков в обоих хозяйствах – загонно-порционная с использованием электроизгороди типа ИЭ-200.

Содержание  $^{137}\text{Cs}$  в кормах определялось гамма-спектрометрическим методом на гамма-спектрометрическом комплексе «Canberra-Packard».

Для изучения особенностей поведения подопытных пород шаролезская и лимузинская в летний период при выпасе на пастбище проводились наблюдения за животными согласно методическим рекомендациям по изучению поведения крупного рогатого скота методом суточного хронометражного наблюдения.

Полученный цифровой материал подвергли биометрической обработке по Н.А. Плохинскому [9]. Статистическую обработку проводили методом Стьюдента, разницу считали достоверной при  $P < 0,05$ .

**Результаты эксперимента и их обсуждение.** Результаты радиологического обследования пастбищ в обоих хозяйствах, на которых выпасались животные, показали, что плотность загрязнения почв  $^{137}\text{Cs}$  составляла 5-15 Ки/км<sup>2</sup> (185-555 кБк/м<sup>2</sup>) при удельной активности  $^{137}\text{Cs}$  в зелёной массе от 158 до 212 Бк/кг. В среднем за время исследования удельная активность  $^{137}\text{Cs}$  зелёной массы пастбищной травы в СПК «Хорошевский» составила для бычков шаролезской породы 176,7 Бк/кг, в КСУП «Скороднянский» лимузинской породы – 181,8 Бк/кг. Среднее содержание  $^{137}\text{Cs}$  в суточном рационе бычков шаролезской породы составило  $5654 \pm 550$  Бк/сутки и лимузинской –  $4465 \pm 253$  Бк/сутки.

За весь период наблюдений с мая по октябрь по суммарному, фактическому потреблению зелёных кормов у животных этих пород различий не отличалось: так, в структуре рациона на долю зелёных кормов у бычков породы шаролезская приходилось 82,0 %, концентрированных – 18,0 %, породы лимузинская – 80,2 и 19,8 % соответственно. Это говорит о том, что рационы по своему кормовому достоинству и биологической ценности были практически идентичны.

Одним из важнейших показателей, характеризующих рост и развитие бычков обеих пород, является живая масса. Смена обстановки, перевод животных на новые участки пастбищ, конкуренция за корма, воду, место отдыха и различного рода стрессы – причины снижения скорости роста и, как следствие, живой массы. Интенсивность роста бычков определяли путём индивидуального контрольного взвешивания ежемесячно. На основании полученных данных были рассчитаны валовой и среднесуточные приросты живой массы подопытных бычков. Динамика живой массы бычков представлена в таблице 1.

Анализ полученных данных по изменению живой массы и среднесуточного прироста в течение опыта (май-октябрь) показал, что рост бычков шаролезской породы проходил интенсивнее по сравнению с бычками лимузинской. В конце летнего периода животные шаролез-

ской породы имели живую массу на 1,6 % выше, чем животные лимузинской породы.

Таблица 1 – Динамика живой массы и среднесуточных приростов опытных бычков

Показатели	Начало опыта	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь
Живая масса, кг						
Шароле, М	221,7	250,8	257,7	300,2	321,8	344,7
±m	3,93	4,03	5,53	7,77	5,73	6,66
Лимузин, М	218,3	246,9	271,2	295,4	316,9	339,2
±m	3,48	3,57	4,09	5,02	5,77	6,59
Прирост валовой, кг						
Шароле		874,8	744,6	737,2	645,9	689,0
Лимузин		857,1	728,2	725,8	646,9	667,1
Среднесуточный прирост, г						
Шароле		941	827	793	718	766
±m		4,81	6,74	8,84	8,45	7,48
Лимузин		922	809	780	696	741
±m		3,87	5,77	6,15	7,25	6,17
Затраты кормов на 1 кг прироста, у.ед.						
Шароле		6,51	7,79	8,84	10,64	11,20
Лимузин		6,48	7,86	9,34	11,52	10,97

Полученные в группе бычков шаролезской породы высокие среднесуточные приросты (809 г) при незначительных различиях поедаемости кормов привело к увеличению оплаты корма продукцией. Так, за период проведения опытов (152 дня) в СПК «Хорошевский» бычки шаролезской породы затрачивали на 1 кг прироста живой массы 9,00 к. ед., а в КСУП «Скороднянский» бычки лимузинской породы – 9,23 к. ед.

Поведенческие реакции бычков специализированных мясных пород шаролезская и лимузинская, содержащихся на территории радиоактивного загрязнения, служат критерием для оценки технологических условий, позволяют устанавливать адаптационные возможности организма.

Во время пастбы основными видами поведенческих актов были следующие: движение, поедание корма, отдых, водопой. При вычислении среднесуточного режима деятельности выяснено, что животные обеих пород затрачивают на отдых в среднем 13,2 часа, из них 9 часов они проводят в лежачем состоянии и 4,2 часа в положении стоя. Около 38 % времени отдыха приходится на дневное время, остальное на ночное. Наиболее интенсивная пастба у бычков обеих пород наблюдалась с 6 до 11 и с 14 до 19 часов. Затраты времени на потребление

корма в среднем у обеих пород составляют 7,2 часа. Примерно через 2 часа после начала пастбы животные делают перерыв на отдых продолжительностью 40-50 минут. Непосредственно на потребление воды животными обеих пород затрачивается 0,42 часа. Двигательное поведение очень хорошо проявляется на пастбище. Наиболее подвижны бычки лимузинской породы, бычки шаролезской породы более флегматичны. При спокойном, грамотном обращении с животными нет проявления агрессивности друг к другу и обслуживающему персоналу. Содержание животных на территории радиоактивного загрязнения не оказало отрицательного воздействия на их клинико-физиологическое состояние. Частота пульса, дыхания, температура тела у животных обеих пород были в пределах физиологической нормы.

Огромное значение в повышении мясной продуктивности подопытных животных имеет правильная организация пастбищного содержания, так как за период с мая до октября производится наращивание живой массы.

В течение летне-пастбищного периода в обоих сельскохозяйственных предприятиях бычки шаролезской и лимузинской пород выпасались при использовании загонного метода пастбы, т. е. поочередное стравливание пастбищных участков. Пастбища были разбиты на 10 клеток-загонов. На каждом из них животные выпасались 6-8 дней и возвращались на 1-й участок через 30-35 дней. Продолжительность регулируемой пастбы 11-15 часов/сутки, в зависимости от продолжительности светового дня в различные месяцы.

На протяжении летне-пастбищного периода продуктивность пастбищ составляла в СПК «Хорошевский» 164,5 ц/га и КСУП «Скороднянский» – 178,8 ц/га. Однако за циклы стравливания урожайность зелёной массы в хозяйствах колебалась от 19,0 до 53,0 ц/га при коэффициенте использования в среднем от 79,4 до 81,6 %. Наиболее низкая продуктивность пастбищ в хозяйствах наблюдалась в августе – сентябре и составляла 19,8 и 19,0 ц/га при коэффициенте использования 69,4 и 72,8 % соответственно.

Результаты исследований удельной активности  $^{137}\text{Cs}$  в зелёной массе пастбищных трав в обоих хозяйствах представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Удельная активность  $^{137}\text{Cs}$  в зелёной массе пастбищной травы, Бк/кг

Зелёная масса пастбищ	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь
СПК «Хорошевский»	196,4±15,6	184,7±11,8	160,0±22,1	173,8±14,3	168,5±17,4
КСУП «Скороднянский»	212,8±14,8	201,8±28,4	172,5±8,9	164,7±12,5	158,2±17,2

Основными компонентами травостоя пастбищ в данных хозяйствах являлись: клевер белый, овсяница луговая, тимopheевка, мятлик луговой. Следует отметить, что варьирование удельной активности  $^{137}\text{Cs}$  в пастбищном травостое обеих хозяйств в определённой мере вызвано сменой ботанического состава трав. Многократное стравливание привело к заметной трансформации ботанического состава, в результате чего на поздних сроках использования пастбищ в травостое доминировали злаковые травы.

Контроль уровня удельной активности  $^{137}\text{Cs}$  в мышечной ткани подопытных животных обеих пород осуществлялся два раза в месяц путём проведения прижизненной дозиметрии. Полученные результаты представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Удельная активность  $^{137}\text{Cs}$  в мышечной ткани животных на протяжении летне-пастбищного периода, Бк/кг

Порода	Удельная активность $^{137}\text{Cs}$	На начало опыта	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь
Шароле	Максимум	247	207	223	232	256	263
	<b>Среднее</b>	225	195	210	208	235	238
	Минимум	192	183	196	183	213	213
Лимузин	Максимум	277	184	202	180	185	204
	<b>Среднее</b>	246	174	180	168	172	185
	Минимум	198	165	159	156	159	167

Динамика накопления  $^{137}\text{Cs}$  в мышечной ткани на протяжении летне-пастбищного периода свидетельствует о незначительном варьировании удельной активности мышечной ткани бычков шаролезской породы к концу выпаса в среднем 238 Бк/кг, бычков лимузинской породы – 185 Бк/кг. Данные колебания удельной активности мышечной ткани обусловлены как изменением ботанического состава трав пастбищ в течение каждого цикла стравливания, так и увеличением потребления зелёной массы животными.

**Заключение.** Установлено, что использование загонного метода пастбы на пастбищах с плотностью радиоактивного загрязнения  $^{137}\text{Cs}$  5-15 Ки/км<sup>2</sup> (185-555 кБк/м<sup>2</sup>) обеспечивает содержание  $^{137}\text{Cs}$  в мышечной ткани животных шаролезской породы в среднем 238 Бк/кг, лимузинской породы – 185 Бк/кг, что отвечает требованиям РДУ-99 (500 Бк/кг).

Скот обеих пород обладает хорошими адаптационными способностями к пастбищному содержанию, позволяет получать среднесуточные приросты живой массы для бычков шаролезской породы 810 г,

лимузинской породы – 790 г при затратах кормов на 1 кг прироста 9,00 и 9,23 к. ед. соответственно.

#### Литература

1. Аверин, В. С. Рекомендации по проведению перепрофилирования отрасли молочного скотоводства на специализированное мясное в хозяйствах, пострадавших от аварии на ЧАЭС / В. С. Аверин, А. А. Царенок, П. Н. Цыгвинцев. – Гомель, 2000. – 24 с.
2. Анненков, Б. Н. Ведение сельского хозяйства в районах радиоактивного загрязнения (радионуклиды в продуктах питания) / Б. Н. Анненков, В. С. Аверин. – Минск : ПроPILEI, 2003. – 111 с.
3. Сельскохозяйственная радиология / Р. М. Алексахин [и др.] ; под ред. Р. М. Алексахина, Н. А. Коренева. – Москва : Экология, 1992. – 400 с.
4. Мовсисянц, А. П. Использование сеянных и естественных пастбищ / А. П. Мовсисянц. – Москва : Колос, 1978. – 272 с.
5. Востриков, Н. И. Технология нагула молодняка и взрослого скота / Н. И. Востриков, Г. И. Бельков, Г. М. Тупиков // Технология производства говядины на промышленной основе. – Москва : Агропромиздат, 1988. – С. 162-168.
6. Кузнецов, А. А. Сравнительная оценка многокомпонентных травосмесей отечественной и зарубежной селекции / А. А. Кузнецов // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2006. – Т. 41. – С. 242-248.
7. Sumerling, N. J. The transfer of  $^{90}\text{Sr}$  and  $^{137}\text{Cs}$  to milk in a dairy herd grazing near a major nuclear installation / N. J. Sumerling, N. J. Dodd, N. Green // The Science of the Total Environment. – 1984. – Vol. 34. – P. 57-72.
8. Крапивина, Е. В. Фагоцитарная функция нейтрофилов крови у коров в различных экологических условиях / Е. В. Крапивина, М. В. Игнатенко, А. А. Романенко // Вестник МАНЭБ. – 2009. – Т. 14, № 3. – С. 127-130.
9. Плохинский, Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н. А. Плохинский. – Москва : Колос, 1969. – 256 с.

Поступила 15.03.2017 г.