

ЖИВОТНОВОДСТВО В ЗОНЕ БЕДЫ



Александр Царенок,
завлабораторией производства
экологически безопасной
продукции животноводства
в условиях техногенного
загрязнения территорий Института
радиобиологии НАН Беларуси,
кандидат сельскохозяйственных наук

Сельское хозяйство является отраслью, наиболее пострадавшей от катастрофы на Чернобыльской АЭС. В организации системы ветеринарно-санитарного, радиационного контроля пищевых продуктов при ликвидации ее последствий следует выделить два этапа. На первом (апрель – август 1986 г.) работа была организована за счет привлечения специалистов учреждений службы Киевского и Белорусского военного округа и офицеров радиологов-токсикологов

из других округов (всего задействовано 38 радиологов). В этот период отмечался недостаток информации о радиационной обстановке и ветеринарно-санитарной оценке последствий аварии, отсутствовали нормативные документы, устанавливающие допустимые уровни содержания радионуклидов в пищевых продуктах, кормах, а также загрязнения кожных покровов животных при поступлении их на мясоперерабатывающие предприятия и убойные пункты. В начале июня 1986 г. сформировано первое полевое ветеринарное учреждение (275-я ветеринарная лаборатория), дислоцированное в 30-километровой зоне. Она обеспечивала радиометрический контроль и ветеринарно-санитарную экспертизу продовольствия. В июле было в основном завершено создание системы радиационного контроля на территории трех военных округов, подвергшихся радиоактивному загрязнению. Свое дальнейшее развитие

эта система получила на втором этапе (с 20 августа 1986 г.).

В течение первых 3 месяцев после катастрофы на мясокомбинатах были развернуты посты радиационного контроля, где все поступающее поголовье подвергалось дозиметрическому контролю с помощью экспресс-метода приборами СРП-68-01 и ДП-5А (рис. 1 А, Б). Животные, у которых содержание радионуклидов в организме было выше допустимых величин, к убою не допускались. При загрязнении туш выше нормы брали пробы, которые затем исследовали в лаборатории мясокомбината на суммарную активность. При значениях, превышающих ВДУ-86 в 2–3 раза, туши отправляли на выдержку в отдельные холодильники.

На молочных заводах посты работали на приемке молока и на выходе готовой продукции. Проверяли также автомобили молоковозов, которые при обнаружении загрязнения отправляли назад в хозяйства. Также определяли радио-

активность молока непосредственно в цистерне. На выходе при содержании радионуклидов в молочных продуктах выше допустимых величин от данной партии отбирали пробы и исследовали в лаборатории молокозавода [1, 2].

Ликвидация чернобыльской катастрофы в агропромышленном комплексе потребовала мобилизации огромных сил и средств, к решению этой проблемы были привлечены десятки тысяч ведущих ученых и специалистов. За прошедшие 35 лет была проделана беспрецедентная в мировой практике работа в области сельскохозяйственной, биологической и зооветеринарной наук, достигнуты значительные результаты, обеспечивающие получение экологически безопасной продукции животноводства и радиационной защиты населения, проживающего на территории радиоактивного загрязнения. Организационные, агротехнические и зоотехнические мероприятия позволили начиная с 2014 г. производить молоко и мясо в этих регионах с содержанием ^{137}Cs ниже нормативных уровней (рис. 2, 3).

За истекшие после катастрофы на ЧАЭС годы в несколько этапов было проведено снижение допустимых уровней содержания радионуклидов в продуктах питания. Одновременно изменялись и их допустимые значения в кормах. Нормирование животноводческой продукции и кормов неоднократно совершенствовалось, при этом включались новые, ранее не учитываемые параметры. Так, в начальный период после аварии было два норматива на содержание ^{137}Cs в молоке – 3700 Бк/л и 370 Бк/л. Максимально допустимое содер-



Рис. 1. А – Радиометр СРП-68-01, Б – Проведение прижизненной дозиметрии животных радиометром «Советник»

жание радионуклида в рационе составляло при этом 370 и 37 кБк/сутки. В 1990 г. норматив был снижен до 185 Бк/л, а максимально допустимая активность рациона – 18,5 кБк/сутки. В настоящее время данный показатель в норме (РДУ-99) составляет 100 Бк/л.

Неравномерность радиоактивного загрязнения территорий определила зональные особенности ведения сельскохозяйственного производства, которое предусматривает проведение комплекса защитных мероприятий по ограничению перехода радионуклидов в продукцию животноводства и разработку новых технологий для отдельных отраслей.

По прошествии 35 лет после катастрофы радиационная обстановка на этих землях значительно улучшилась, уровень загрязнения уменьшился более чем в 2 раза в результате радиоактивного распада. На преобладающем большинстве земель критическим радионуклидом является ^{137}Cs , на ограниченных площадях (юго-восток республики) – ^{90}Sr [3].



В рамках реализации Государственных программ по преодолению последствий аварии на Чернобыльской АЭС за счет средств республиканского бюджета были созданы культурные сенокосы и пастбища для молочного скота частного сектора в тех населенных пунктах, где в любой год из последних пяти отмечалось производство молока в ЛПХ с содержанием радионуклидов ^{137}Cs и (или) ^{90}Sr , превышающим республиканский допустимый уровень для молока. Также за счет бюджета поставляются комбикорма с содержанием 0,6% цезийсвязывающего

сорбента ферроцина для молочного скота личных подсобных хозяйств, где по данным радиационного контроля в любой год из последних трех регистрировалось производство молока с содержанием ^{137}Cs выше требований РДУ-99. С целью рационального использования средств республиканского бюджета, выделяемых на проведение защитных мероприятий в молочном скотоводстве, необходимо изыскивать и реализовывать новые подходы в кормлении скота, содержащегося на территории радиоактивного загрязнения. Один из них включает использование ферроцианидов в составе полиминеральных брикетов для дойных коров и коз в виде свободной минеральной подкормки, что даст возможность сбалансировать

рацион животных по основным макро- и микроэлементам, а также получать молоко с низким содержанием ^{137}Cs .

Ферроцианиды – окрашенные комплексы, состоящие из гексоциановой части и таких поливалентных катионов, как железо, никель, медь или кобальт. Они связывают ионы цезия в обмен на моновалентный катион, который, не всасываясь, проходит транзитом через желудочно-кишечный тракт и выводится с калом.

В Институте радиобиологии НАН Беларуси разработаны составы полиминеральных брикетов с вводом ферроцианидов и технические условия на их производство на базе ООО «Белэко-техника» Пуховичского р-на Минской обл. (рис. 4).

Реализовывать их можно через районные ветеринарные аптеки, местные центры поддержки сельскохозяйственных производителей после соответствующей информационной и разъяснительной работы на уровне сельсоветов и непосредственно путем информирования владельцев молочного скота.

Кормление дойных коров полиминеральными брикетами с сорбентом, состав которых разработан с учетом зонального дефицита основных нормируемых элементов минерального питания, позволяет повысить молочную продуктивность на 8–10%, снизить содержание ^{137}Cs в молоке до минимальных показателей, а также повысить радиологическую культуру сельских жителей.

На загрязнение продукции животноводства стронцием-90 стали обращать больше внимания в отдаленный период после катастрофы. При действующем в настоящее время низком нормативе по его содержанию (3,7 Бк/л) мониторинг и разработка способов снижения концентрации ^{90}Sr в молоке – достаточно трудоемкий и дорогостоящий процесс.

Подразделениями радиационного контроля Гомельской областной ветеринарной лаборатории с 2012 по 2020 г. на территории области выявлены 12 молочно-товарных ферм и комплексов с превышением уровня 3,7 Бк/л содержания ^{90}Sr в молоке в Брагинском, Хойникском и Добрушском районах. Следует отметить, что снижение поступления ^{90}Sr в молоко – более сложная проблема по сравнению с ^{137}Cs . Уменьшение концентрации первого на 20–25% за счет введения кормовых доба-

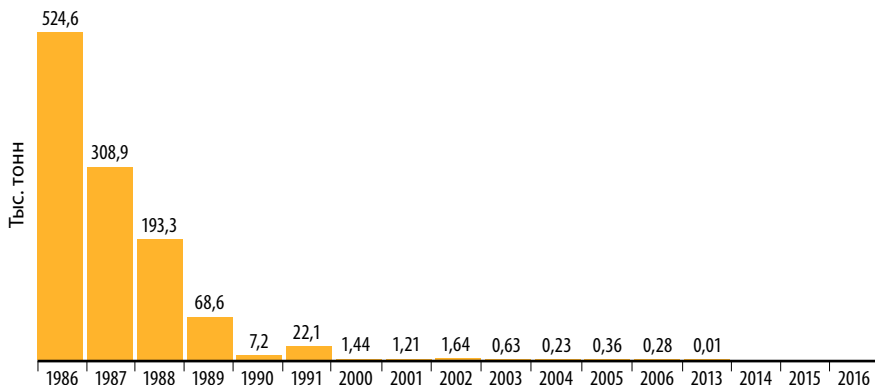


Рис. 2. Производство молока с превышением норматива по содержанию ^{137}Cs

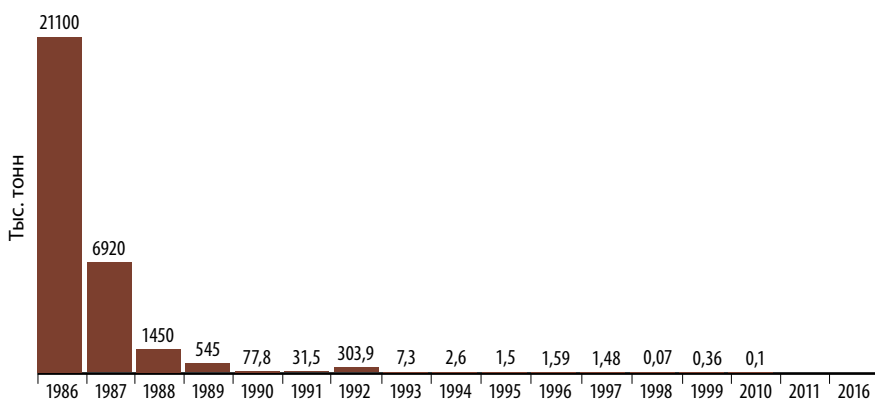


Рис. 3. Производство говядины с превышением норматива по содержанию ^{137}Cs

вок уже заслуживает внимания. Установлено, что при оптимальном содержании стабильного кальция в рационе уменьшается отложение радионуклида в скелете по сравнению с дефицитным по этому элементу рационом и, следовательно, снижается переход ^{90}Sr в молоко.

Обеспеченность крупного рогатого скота минеральными веществами особую значимость приобретает в связи с тем, что территория Беларуси является биогеохимической провинцией с недостаточным содержанием в почве некоторых макро- и микроэлементов, приводящих к их дефициту в кормах.

Следует отметить, что реализация основных радиозащитных приемов в растениеводстве и кормопроизводстве, так называемых «контрмер» (известкование, внесение повышенных доз калийных и фосфорных удобрений) на загрязненных радионуклидами территориях Гомельской и Могилевской областей обусловила изменение соотношения катионного состава почв, что привело к дисбалансу содержания макро- и микроэлементов в основных видах растительных кормов.

В 2008–2020 гг. на базе Института радиобиологии НАН Беларуси проводился полный зоотехнический анализ грубых, сочных и концентрированных кормов по 21 нормируемому показателю, в том числе по 9 элементам минерального питания, что позволило создать базу данных по содержанию макро- и микроэлементов в основных видах кормов в разрезе сельскохозяйственных предприятий всех административных районов Гомельской и 4 наиболее пострадавших от последствий катастрофы на ЧАЭС районов Могилевской обл.

Проведенные расчеты обеспеченности рационов коров в проблемных по получению молока сельскохозяйственных предприятиях Гомельской области показали, что состоящие из травянистых кормов, заготавливаемых в сельскохозяйственных предприятиях, они дефицитны по основным элементам минерального питания (по кальцию в течение года – до 30%: при норме 130–140 г его фактическое содержание составляет 85–95 г). В этих хозяйствах обеспеченность типовых рационов коров цинком, магнием и кобальтом

составляет в среднем 31,81%, 31,25% и 16,13% соответственно.

На основании результатов аналитических исследований проведена группировка сельскохозяйственных предприятий двух областей по степени проявления дефицита и профицита основных макро- и микроэлементов в рационах крупного рогатого скота, что позволило разработать рекомендации по устранению дисбаланса в рационах.

Эффективный способ снижения перехода ^{90}Sr в молоко – применение минеральных добавок, приготовленных на основе местных источников сырья (трепела, сапропеля, фосфогипса). Данная мера позволяет устранить дефицит минеральных элементов, организовать полноценное и сбалансированное кормление животных, повысить качество продукции, в том числе радиологическое.

На территории Республики Беларусь начато использование трепела месторождения «Стальное» Хотимского р-на Могилевской обл. мощностью 80 млн т. Благодаря высокому содержанию кальция трепел этого вида относится к известковому



Рис. 4. Полиминеральные брикеты с сорбентом Ферроцин



Рис. 5. На ферме

типу с достаточно равномерным распределением кремневой, глинистой и карбонатной составляющих. Он содержит ряд макро- и микроэлементов (кальций, фосфор, магний, медь, цинк, марганец, кобальт и др.), необходимых для нормальной жизнедеятельности [4, 5].

Цеолитсодержащий трепел месторождения «Стальное» Хотимского р-на обладает уникальными адсорбционными, ионообменными, молекулярно-ситовыми, каталитическими свойствами, которые являются своеобразными регуляторами процессов пищеварения у жвачных животных. Введение элемента в состав минеральных добавок способствует более высокой перевариваемости и использованию питательных веществ кормов, усилению энергетического

обмена и как результат – росту продуктивности.

На основании опытно-экспериментальных исследований, проведенных в РУП НПЦ НАН Беларуси по животноводству, была оценена эффективность применения трепела месторождения «Стальное» в рационах коров и молодняка крупного рогатого скота на «чистых» территориях. Замена им зерновой части концентратов позволяет увеличить производство молока на 9–12% [4]. Для сельхозпредприятий, расположенных на территории радиоактивного загрязнения, в Институте радиобиологии НАН Беларуси разработаны технические условия на комбикорма-концентраты с трепелом для крупного рогатого скота (ТУ ВУ400068342.005–2018).

Включение в состав комбикормов для коров трепела (20 кг на 1 т) позволяет снизить переход ^{90}Sr в молоко на 12–15%.

Сапропель – осадок, образующийся на дне пресноводных водоемов (озер, болот) из мельчайших остатков животных и растительных организмов. Общие запасы сапропеля в Гомельской области составляют около 1 млрд т в пересчете на 60%-ю условную влажность, в том числе в озере Приболовичи Лельчицкого р-на – около 577 тыс. т. Наиболее перспективны и ценны для кормовых целей добываемые в данном водоеме органические сапропели карбонатного типа (CaCO_3 более 30% на сухое вещество). Применение сапропеля в качестве витаминно-минеральной подкормки оказывает положительное влияние на обмен азота

Район	Сельскохозяйственное предприятие	Состав добавки						Всего в сутки, г
		фосфогипс		трепел		сапропель		
		г	%	г	%	г	%	
Добрушский	ОАО «Добрушский Агросервис»	66,4	45,8	31,8	21,9	46,8	32,3	145
Брагинский	ОАО «Имени Жукова»	70,0	42,7	38,4	23,4	55,6	33,9	164
Брагинский	ОАО «Комаринский»	68,7	44,3	38,0	24,5	48,4	31,2	155
Брагинский	ОАО «Маложинский»	65,8	46,7	32,6	23,1	42,6	30,2	141
Брагинский	ОАО «Чемерисский»	52,6	42,8	26,4	21,5	43,9	35,7	123
Брагинский	ОАО «Брагинский»	58,7	43,8	32,3	24,1	43,0	32,1	134
Брагинский	ОАО «Брагинка»	64,5	47,1	33,2	24,2	39,3	28,7	137
Брагинский	ОАО «Брагинагросервис»	60,2	42,7	31,4	22,3	49,4	35,0	141
Брагинский	ОАО «Пераможник»	65,1	48,6	36,7	27,4	32,2	24,0	134
Хойникский	КСУП «Имени И.П. Мележа»	58,8	41,7	38,8	27,5	43,4	30,8	141
Хойникский	КСУП «Велетин»	59,4	42,1	39,8	28,2	41,9	29,7	141
Хойникский	КСУП «Оревичи»	65,0	44,5	40,2	27,5	40,9	28	146
Хойникский	КСУП «Судково»	66,8	46,7	34,6	24,2	41,6	29,1	143
Хойникский	КСУП «Экспериментальная база «Стреличево»	69,8	46,2	32,8	21,7	48,5	32,1	151
Хойникский	ОАО «Хойникский Агросервис»	62,2	42,3	33,5	22,8	51,3	34,9	147

Таблица. Составы минеральных кормовых добавок на основе фосфогипса, трепела и сапропеля для лактирующих коров (живая масса 550–600 кг, среднесуточный удой молока 14–18 кг, жирность 3,8–4%) для сельскохозяйственных предприятий Гомельской области, расположенных на территориях радиоактивного загрязнения, в период летне-пастбищного содержания

в организме животных, обеспечивает высокое содержание кальция. Более 50% Са и до 20% P_2O_5 , входящих в состав сапропеля, имеет подвижные формы, легко усвояемые организмом животных. В Институте радиобиологии НАН Беларуси разработаны технологические условия на комбикорма-концентраты с сапропелем и инструкции по их использованию для крупного рогатого скота. Производятся они на базе ОАО «Калинковичхлебобпродукт». Включение в состав комбикормов для коров трепела (50 кг на 1 т) позволяет снизить переход ^{90}Sr в молоко на 15–25% (рис. 5).

Фосфогипс – это остаточный продукт производства фосфорных удобрений на Гомельском химическом заводе. Представляет собой сыпучий, тонкоизмельченный порошок, который хорошо смешивается с другими минеральными добавками, концентратами или кормовыми смесями [5]. В его состав входят кальций (33%), сера (22%) и в небольшом количестве микроэлементы. Содержание фтора не превышает 0,1–0,3%. В фосфогипсе в небольшом количестве присутствуют калий, натрий, алюминий, железо, барий, медь, цинк, марганец, редкоземельные элементы.

Сотрудниками Института радиобиологии НАН Беларуси на основании расчетов средневзвешенных величин фактического состава травянистых кормов был установлен дефицит минеральных веществ в типовых рационах лактирующих коров, содержащихся на сельскохозяйственных предприятиях Брагинского, Добрушского и Хойникского районов Гомельской обл., проблемных по получению молока, отве-

чающего требованиям РДУ-99 по содержанию ^{90}Sr (3,7 Бк).

На основании изучения уровней обеспеченности рационов лактирующих коров макро- и микроэлементами разработаны адресные составы минеральных добавок (таблица) на основе местных источников сырья в следующих вариантах: на основе фосфогипса; фосфогипса-трепела; фосфогипса-сапропеля; фосфогипса-трепела-сапропеля. Их можно скормить как в свободном виде, так и в составе комбикормов.

Проведенные сотрудниками Института радиобиологии НАН Беларуси эксперименты по обогащению рациона молочных коров адресными минеральными добавками подтверждают способность макро- и микроэлементов сокращать содержание радионуклидов (^{137}Cs , ^{90}Sr) в молоке и увеличивать продуктивность коров. При этом доля снижения поступления ^{137}Cs и ^{90}Sr из рациона в молоко составляет от 10 до 18% соответственно.

Включение добавок в состав рационов при свободном доступе животных также способствует улучшению обмена веществ, повышает резистентность организма, исключает

причины возникновения алиментарных заболеваний из-за минеральной недостаточности.

Оптимизация по минеральному питанию рационов лактирующих коров на загрязненных сельскохозяйственных предприятиях позволяет снизить содержание ^{90}Sr в молоке до 25%, что гарантирует получение цельного продукта с содержанием радионуклида ниже установленного нормативного значения республиканских допустимых уровней (РДУ-99) – 3,7 Бк/л. Производство и использование комплексных минеральных добавок на базе местного сырья, а также скормливание их животным при свободном доступе или в составе комбикорма – наиболее эффективный путь снижения стронция-90 в молоке.

Дальнейшее уменьшение содержания радионуклидов (^{137}Cs и ^{90}Sr) в молоке и говядине будет обусловлено естественными процессами их распада и миграции. Однако прекращение или снижение интенсивности зооветеринарных контролей на загрязненной территории может привести не только к изменению существующей динамики, но в некоторых случаях даже к увеличению поступления радионуклидов в продукцию животноводства. ■

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Жестокое уроки Чернобыля // <http://www.grinchevskiy.ru/rvo/052007/jestokie-uroki-chernobilja.php>.
2. Организация ветеринарно-санитарного и радиационного контроля в соединениях и частях, принимавших участие в ликвидации катастрофы на Чернобыльской АЭС // https://library.by/portalus/modules/ecology/readme.php?subaction=showfull&id=1478177324&archive=&start_from=&ucat=&.
3. Экологические и радиобиологические последствия Чернобыльской катастрофы для животноводства и пути их преодоления / Р. Г. Ильязов [и др.]. – Казань, 2002.
4. Голушко В. М. Трепел месторождения «Стальное» Хотимского района Могилевской области в кормлении молодняка крупного рогатого скота / В. М. Голушко, А. И. Козинец, М. А. Надаринская, О. Г. Голушко, Т. Г. Козинец // Весті Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя аграрных навук. 2013. №3. С. 94–100.
5. Пилюк Н. В. Оптимизация минерального питания жвачных животных с использованием местных источников сырья / Н. В. Пилюк // Весті Акадэміі аграрных навук Рэспублікі Беларусь. 2001. №1. С. 56–58.