

как мониторинг критических контрольных точек по всей пищевой цепочке (от поставки сельскохозяйственного сырья до реализации продукции) и упаковка пищевой продукции – преимущественно в стеклянную тару.

#### Литература

1. Ломачинский В.А. и др. Упаковка консервов: проблемы и пути совершенствования //Пищевая промышленность, 2006, 3%. С. 18-20
2. Снежко А.Г. Использование нанотехнологий для упаковки мясных продуктов // Мясная индустрия, 2008, №1, с. 22-24

### РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ КОРМЛЕНИЯ ЖИВОТНЫХ НА ТЕРРИТОРИИ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ

Телицына Н.В., Сапего В.И., Самусевич М.В.

*Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск*

К настоящему времени накоплен большой экспериментальный материал об источниках радиоактивного загрязнения окружающей среды, миграции радионуклидов по биологическим цепочкам, о распределении, кинетике накопления и выведения их из организма животных различного вида, в том числе и сельскохозяйственных. Среди искусственных радионуклидов особенно широкое распространение получил  $^{137}\text{Cs}$ .

Существенное значение для стимуляции интереса исследователей к  $^{137}\text{Cs}$  как к потенциально опасному излучателю имели многочисленные данные о его токсичности. Установлено, что этот долгоживущий радионуклид обладает высокой скоростью вовлечения в сельскохозяйственные цепочки, характеризуется равномерным распределением в тканях и органах животных. Источником дополнительного облучения населения, проживающего на загрязненной  $^{137}\text{Cs}$  территории, являются местные продукты – мясо и молоко[2].

В отдаленный период после аварии на Чернобыльской АЭС  $^{137}\text{Cs}$  стал основным дозообразующим радионуклидом, поступающим в организм человека при потреблении местных продуктов питания. В связи с этим ведущим фактором, обуславливающим снижение дозовых нагрузок являются мероприятия по ограничению уровней загрязнения получаемой сельскохозяйственной продукции.

Поступление  $^{137}\text{Cs}$  в продукцию животноводства определяется следующими факторами: уровнем загрязнения пастбищ и рациона кормления, видом и возрастом животных, типом рациона и его составом, продуктивностью животных, технологией их содержания. Поскольку кормовые растения, входящие в рацион животных, обладают различной способностью накапливать  $^{137}\text{Cs}$  из почвы, состав рациона играет важную роль в поступлении этого радионуклида в организм [3].

В зоотехнии разработаны и широко применяются самые разнообразные технологии кормления и содержания сельскохозяйственных животных в условиях летне-пастбищного и зимне-стойлового содержания скота. Задача заключается в том, чтобы выбрать такие технологии, которые обеспечивали бы минимальное поступление радионуклидов в организм животных. На первый план выступают организационно-технические вопросы, связанные с радиологической оценкой состояния кормовой базы и рациональным ее использованием.

В летне-пастбищный период года естественные кормовые угодья должны в максимально возможной мере обеспечить общественный и личный скот дешевым пастбищным кормом. Помесячное распределение кормовой массы на пастбищах дает

возможность установить очередность в стравливании пастбищ, определить потребность в зеленых кормах, производимых в кормовых и полевых севооборотах. Знание плотности загрязнения пастбищных участков радионуклидами совершенно необходимо для выпаса на них различных половозрастных групп скота [1].

Распределение загрязненных пастбищ между отдельными половозрастными группами скота производится с учетом многих факторов (численность поголовья, запас пастбищного корма и его качество, планируемый тип летнего кормления и т.д.), среди которых особое внимание должно уделяться вопросам хозяйственного использования тех или иных групп скота. Наименее загрязненные пастбищные участки должны выделяться дойным коровам. Такие же слабозагрязненные пастбищные участки следует выделять и группе нетелей в последние два месяца стельности. Для других половозрастных групп молодняка и выбракованных коров особых ограничений на использование загрязненных пастбищ не вводится.

В принципе в районах радиоактивного интенсивного загрязнения можно использовать все исторически сложившиеся технологии откорма сельскохозяйственных животных на дешевых пастбищных кормах. Возможность выращивания и откорма животных на загрязненных радионуклидами кормах базируется на двух известных факторах:

а) при стабильном уровне поступления радионуклидов с рационом у животных через непродолжительное время (3-4 недели) устанавливается равновесное состояние в поступлении-выведении радионуклидов из мягких органов и тканей;

б) радионуклиды, поступающие в мягкие органы и ткани, имеющие основную пищевую ценность, обладают высокой степенью обмена, что делает возможным осуществление мероприятий по прижизненному «очищению» организма откармливаемых животных на «чистые» и малозагрязненные корма.

При проведении откорма крупного рогатого скота на естественных пастбищах следует учитывать то, что животные нуждаются в зеленой подкормке. Учитывая необходимость максимального снижения содержания радионуклидов в организме откармливаемых животных, рекомендуется в качестве культур зеленого конвейера использовать те, которые накапливают наименьшее количество радионуклидов [1,2].

Одним из основных вопросов является организация рационального кормления различных половозрастных групп крупного рогатого скота с учетом наличия зимних кормов, их качества, уровня загрязнения радионуклидами. Как в летне-пастбищный период задача сводится к тому, чтобы организовать кормление «критических» групп скота (дойные коровы, нетели на последнем месяце стельности, откармливаемый на мясо молодняк и выбракованные коровы на заключительной стадии откорма) таким образом, чтобы рационы животных содержали минимальное количество радионуклидов, обеспечивали бы получение продукции (молоко, мясо) с допустимым по санитарным нормам количеством цезия-137 и стронция-90 [1,5].

Кроме организации рационального кормления и содержания сельскохозяйственных животных, направленных, прежде всего на ограничение или предотвращение поступления радионуклидов в организм животных, не меньшую роль могут сыграть также меры по уменьшению абсорбции уже поступивших в пищеварительный канал радионуклидов с кормами, дерниной и частичками почвы.

В последние два десятилетия велись научные и научно-производственные опыты по изучению возможности ограничения и блокирования всасывания в пищеварительном канале радиоактивного цезия. Для решения этой задачи предложены препараты под общим названием «ферроцианиды». Ферроцианиды при поступлении в желудочно-кишечный тракт образуют коллоиды, которые вступают в реакции с ионным цезием, формируют прочные комплексы, не способные проникать через слизистую оболочку пищеварительного канала. То же происходит и с радионуклидами цезия, по-

ступившим в желудочно-кишечный тракт с кормом или в составе пищеварительных соков. В качестве средних значений эффективности применения феррацианидов принимается, что при введении ферроцина крупному рогатому скоту концентрация  $^{137}\text{Cs}$  в молоке и мясе снижается примерно в 3 раза [2,4].

Особое значение имеет метод прижизненного «очищения» организма животных путем перевода на кормление «чистыми» и слабо загрязненными кормами. Данные научно-производственных экспериментов показывают, что после перевода «грязных» животных на «чистые» корма концентрация радиоцезия в мясе и субпродуктах в течение месяца снижается вдвое у коров и примерно в 3 раза за тот же срок у бычков.

Таким образом, решение проблемы кормления сельскохозяйственных животных на территории радиоактивного загрязнения возможно с проведением защитных мероприятий включающих в себя подбор кормов в рационах по степени их загрязнения, предубойный откорм животных «чистыми» кормами, применение приемов рациональной пастбы и кормления животных с обеспечением различного режима выпаса и соблюдением норм нагрузки животных на пастбища, а также использованием в рационах зеленой подкормки. Реабилитационные мероприятия также предусматривают использование в рационах животных кормовых добавок и специальных препаратов, предотвращающих всасывание радионуклидов в желудочно-кишечном тракте.

#### Литература

1. Анненков Б.В., Аверин А.С. Ведение сельского хозяйства в районах радиоактивного загрязнения (радионуклиды в продуктах питания). – Минск: Пропплеи, 2003. – 83 с.
2. Анненков Б.Н., Агоров А.В., Ильязов Р.Г. Радиационные аварии и ликвидация их последствий в агросфере / Под ред Б.Н. Анненкова. – Казан: Изд-во «Фэн» Академии наук РТ, 2004. – 408 с.
3. Зарванская С.В. Оценка некоторых показателей состояния крупного рогатого скота в отдаленный период после аварии на Чернобыльской АЭС : дис. ... к-та биол. наук / С. А. Завранская ; Государственное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт ветеринарной вирусологии и микробиологии Российской сельскохозяйственной академии наук. - Москва, 2004. - 131 с.
4. Использование берлинской лазури для снижения уровня загрязнения радиоактивным цезием молока и мяса, производимых на территориях, пострадавших от Чернобыльской аварии // Проект ООН Е П. – МАГАТЭ, 1997. – 28 с.
5. Пристер Б.С., Лошилов Н.А., Немец О.Ф., Поярков В.А. // Основы сельскохозяйственной радиологии. – М.: Урожай, 1991. – 256 с.

### БЕЗОПАСНОСТЬ И КАЧЕСТВО ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ НА ПОСТ-ЧЕРНОБЫЛЬСКОМ ПРОСТРАНСТВЕ

Белехова Л.Д., Ткачева Л.Т., Раубо В.М., Мацкевич И.В.

*Белорусский Государственный аграрный технический университет, г. Минск*

Анализируя результаты экологического мониторинга последних трех лет, выявлено, что площадь загрязненных земель выросла более, чем на 70 тыс. га. Главная причина «размывания» радиоактивных пятен - техногенный перенос радиоактивных загрязнений. На этих землях получить чистую продукцию невозможно. В пробах мяса, взятого в Сморгонском районе, содержалось стронция 0,338 – 0,442 мг/кг сухого вещества. За истекший период было получено «на загрязненных территориях» около 900 тыс. тонн загрязненного зерна, которое перерабатывалось на заводах, расположенных в чистых зонах. Было скормлено животным в виде комбикормов более 50 тыс. тонн ра-