

Организация ведения животноводства в условиях загрязнения среды. Использование ионизирующих излучений для диагностики болезней и лечения животных.

ОРГАНИЗАЦИЯ ВЕДЕНИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА НА ТЕРРИТОРИИ, ЗАГРЯЗНЕННОЙ РАДИОАКТИВНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ

Исходные положения после выпадения радиоактивных осадков

1. В условиях радиоактивного загрязнения сельскохозяйственное производство должно осуществляться при условии полной радиационной безопасности для работающих на этой территории людей.

2. Основной вклад в радиоактивные продукты ядерного деления вносят короткоживущие радионуклиды - изотопы йода. В первые дни, недели, вероятность серьезного радиационного поражения людей и животных наибольшая, что предопределяет необходимость осуществления жесткого контроля за соблюдением мер безопасности в этот период.

3. Радиоактивное загрязнение местности обычно носит неравномерный характер, это имеет важное значение с хозяйственной точки зрения (некоторый маневр - пастбища животных, сбор кормов).

4. В следующий сельскохозяйственный год - необходимо следить за содержанием радиологически допустимых радионуклидов стронция и цезия- (Чернобыле). В принципе любая сельскохозяйственная продукция, полученная на загрязненной территории, может быть использована для тех, или иных хозяйственных целей: непосредственно (без предварительной переработки) для питания людей, и для переработки в пищевой промышленности (получение крахмала, спирта, масла и т.д.)

5. Вопрос о репрофилировании хозяйства (в зоне радиационного загрязнения) решается после всестороннего экономического обоснования.

6. Систему ведения сельского хозяйства на загрязненной территории следует разрабатывать по зональному типу:

- а) Учитывать плотность загрязнения ^{90}Sr , ^{137}Cs .
- б) Почвенно-климатические условия.

с) Материально технические возможности хозяйстваю

Конечная цель - получение нужной сельскохозяйственной продукции с допустимыми уровнями загрязнения радионуклидами.

7. Сельскохозяйственное производство должно вестись так, чтобы исключить возможность увеличения загрязнения относительно «чистых» угодий радионуклидами, обеспечить максимальное снижение миграции радионуклидов во всех звеньях пищевой цепи (почва-растение-сельскохозяйственные животные - продукты животноводства).

8. Увеличение урожайности сельскохозяйственных культур и продуктивности животных позволяет при прочих равных условиях снизить концентрацию радионуклидов в сельскохозяйственной продукции.

Ведение сельского хозяйства в ближайший период после выпадения радиоактивных осадков. Йодная опасность.

Прежде всего необходимо помнить, что в чрезвычайных ситуациях, к которым, несомненно, относится и выпадение осадков, вся производственная деятельность и жизнь населения регламентируется соответствующими указаниями службы ГО.

До выяснения радиоактивной обстановки или получения инструкций и специальных указаний, необходимо прежде всего снизить опасность радиационного поражения в результате внешнего γ - облучения. Для этого нужно укрыться в убежищах, подвалах, подпольях, в крайнем случае - в жилых помещениях (лучше каменных). Весь скот необходимо загнать в помещение, принять меры по предотвращению выпаса скота на загрязненных пастбищах. Длительность непрерывного пребывания людей в укрытиях - не менее 4-6 дней (особо опасные первые 2 дня), если нет информации об уровнях радиации. При радиоактивных выпадениях в зимний стойловый период проблем с кормлением животных, не должно быть (в ближайшие недели-месяцы), так как возможность загрязнения радионуклидами ранее заготовленных грубых и сочных кормов, концентратов маловероятна, так как они обычно надежно укрыты. Однако, даже если какие-то корма и окажутся

вне хранилищ под открытым небом загрязнению подвергается лишь верхний слой (5-10 см.) который легко удалить до начала использования корма. Ясно, что при скармливании ранее заготовленных кормов не будет и проблем радиоактивного загрязнения продукции животноводства, так как с вдыхаемым воздухом и питьевой водой поступает ничтожное количество радионуклидов. Более сложные вопросы в животноводстве возникают, когда радиоактивные выпадения происходят в летне-пастбищный период. Прежде всего необходимо решить трудную задачу по обеспечению производства доброкачественного молока, пригодного в цельном виде для питания людей (особенно детей). Для получения молока с низким содержанием РВ можно рекомендовать сформировать группу высокоудойных коров и скармливать им, в условиях стойлового содержания, заведомо чистые корма (силос, концентраты и т.п.), а при отсутствии таковых в хозяйстве организовать для этой группы коров зеленый конвейер из посевов озимых, многолетних и однолетних трав с угодий и полей, отличающихся самым низким уровнем загрязнения радионуклидами. Следует иметь в виду, что на естественных пастбищах больше радионуклидов, чем при выпасе на сеяных пастбищах (принять в расчет при организации летнее- пастбищного содержания).

В первые 3-4 недели после разового выпадения радиоактивных осадков особую опасность могут представлять радиоактивные изотопы йода (йодная опасность). В это время могут наблюдаться высокие концентрации радионуклидов в молоке обусловленные главным образом радиойодом. Для снижения поступления радионуклида в молоко, следует коровам (козам) скармливать с кормом ежедневно йодид калия (10 и 1 г. соответственно)- это обеспечило бы десятикратное снижение радионуклида в щитовидной железе животных. Рационально вводить КJ в рацион племенным животным, маточного поголовья и ремонтного молодняка. Для остальной части поголовья, в районах где разрешено проживание населения, допускается выпас скота на любых пастбищах и скармливание любых кормов. - при оговорке - на заключительной стадии откорма (от 1 до 3-4 мес.) скот и птица

перед убоем должны получать рационы, составленные из чистых кормов с очень невысокими загрязнениями радионуклидами. Исследования радионуклидов в мясе и субпродуктах позволяет в условиях хозяйства достаточно точно прогнозировать длительность заключительного откорма и сроки урожая. Большое внимание должно быть уделено гигиене животных, так как это имеет важное значение для работников животноводства (напр. навоз). При несвоевременной уборке навоза, нарушение правил гигиены сельскохозяйственных животных отмечается резкое увеличение радиоактивного фона, повышается фон и в местах складирования грубых кормов. Это обстоятельство следует учитывать при организации работы животноводов, занятых подвозкой кормов и кормлением животных. Вопросы радиоактивной безопасности работников хозяйства и проживающего на загрязненной территории населения должно быть в центре внимания специалистов сельского хозяйства и органов здравоохранения. Для решения этой задачи необходимо:

- При проведении полевых работ, а также работ по уходу за животными использовать индивидуальные средства противопылевой защиты (повязки из 4х слоев марли или респиратор «Лепесток») в конце рабочего дня повязки вытряхивают, стирают, их можно использовать повторно.

- Полевые работы и работы по уходу за животными проводить в спецодежде (хлопчатобумажные комбинезоны, куртки, брюки), закрывать голову головным убором (кепки, колпаки, а также повязки и т.п.)

- Организовать работу в поле таким образом, чтобы избежать запыления.

- Все свежие овощи и фрукты перед употреблением в пищу тщательно промывать водой, а корнеклубнеплоды промывать до и после очистки от кожуры. У капусты перед использованием в пищу снимать 3-4 верхних кроющих листа.

- Принимать пищу в специально отведенных местах (под навесом, в закрытом вагончике и т.п.), перед приемом пищи снимать и тщательно

отряхивать спецодежду, строго соблюдать правила личной гигиены (вода в закрытых емкостях) Главная задача при проведении сельскохозяйственных работ - не допускать дополнительного поверхностного загрязнения урожая (закрывать брезентом, пленкой, корма складировать на очищенную поверхность и т.д.) Характер работ в сельском хозяйстве в ближайшие месяцы после выпадения радиоактивных продуктов определяется тем, в какой сезон они выпали. В зимний период радиационный фактор меньше опасен для животноводства (скот как правило укрыт в помещениях, обеспечивающих многократное снижение дозы внешнего γ -излучения - но тем не менее нужно быть готовым к тому, что часть поголовья придется сократить из-за сокращения поставок комбикормов, поставок электроэнергии. В весенне-летний период значительная часть скота находится вне помещений (на пастбищах, в загонах, на откормочных площадках и т.п.) поэтому возможность облучения животных летальными и сублетальными дозами достаточно высока. Не исключено, что в каких-то хозяйствах возникает необходимость провести убой смертельно пораженных радиацией животных, консервацию полученных от их мяса и субпродуктов. Животные могут погибнуть, их трупы нужно захоронить или утилизировать. Молоко коров, находящихся на загрязненных пастбищах, может оказаться загрязненным радионуклидами сверх допустимого уровня, что повлечет за собой необходимость его переработки. Существенно усложнится проблема производственного обеспечения населения.

Ведение личного подсобного хозяйства

Радиоактивное загрязнение сельскохозяйственной продукции, полученной на приусадебных участках, было чаще всего более высоким, чем загрязнение аналогичной продукции, полученной в колхозе (совхозе, товариществе и т.д.). Для снижения содержания радионуклидов в урожае было рекомендовано провести известкование почвы (внести по 5-6 кг на сотку двойного суперфосфата и хлористого (сернокислого) калия, глубоко (на 25-30 см.)), перепахать или перекапать землю. В качестве органических удобрений

можно использовать только заведомо «чистые» навоз, компост, торф. Руководители хозяйства должны выделить для скота личных подсобных хозяйств достаточно «чистые» пастбища, обеспечить их грубыми кормами с допустимыми уровнями радиоактивного загрязнения, а для заключительного откорма свиней и птицы - «чистые» комбикорма.

Зоотехнические мероприятия по снижению содержания радионуклидов
в продукции животноводства.

В летний пастбищный период хороший эффект дают перевод скота на стойловое содержание и организация зеленого конвейера. В этом случае исключается возможность поступления РВ с дерниной, на которой находится большая часть радионуклидов. Контролируемое поступление радионуклидов с зеленым кормом позволяет получать продукцию с заведомо известным уровнем радиоактивного загрязнения. Хорошие результаты дает целенаправленное кормопроизводство при использовании всех эффективных агрохимических и агротехнических способов снижения миграции радионуклидов из почвы в растения. Подбирая соответствующие корма, можно снизить поступление радионуклидов в организм животных и переход их в мясо и молоко. Очень важно обеспечивать животных полноценным фосфорно-кальциевым питанием. Рационы, составленные из кормов с низким содержанием радиостронция обычно дефицитны по кальцию и нередко по фосфору. Это позволяет снизить содержание радиоактивного стронция в молоке и мясе приблизительно в 2-4 раза, такой эффект наблюдается при обогащении рационов с недостаточным содержанием кальция и фосфора; минеральные добавки в рационы с низким уровнем этих элементов в лучшем случае дают снижение загрязнения животной продукции на 20- 30 %. } При выращивании и откорме мясных животных на кормах, загрязненных радионуклидами, большое внимание нужно уделять заключительному предубойному периоду. Поступившие в мягкие органы и ткани радионуклиды отличаются сравнительно высокой скоростью обмена. Это обстоятельство нужно использовать для прижизненного «очищения» мяса и субпродуктов от

радионуклидов путем организации кормления животных «чистыми» кормами в последние 1-3 месяца предубойного периода.

Снижение содержания радионуклидов в сельскохозяйственных.
продукции при ее переработке.

Переработка загрязненной сельскохозяйственных. продукции дает возможность существенно снизить содержание радионуклидов в конечном продукте. Даже такие простейшие операции, как отмывание в проточной воде, позволяет снизить загрязнение зерна в 1.5 -3 раза. Снижению содержания радионуклидов в продукции животноводства способствуют традиционные методы технологической и кулинарной обработки. Например, при переработки молока в молочные продукты значительная часть радионуклидов переходит в обрат, пахту, сыворотку и т.д. Обращают на себя внимание очень низкое содержание радионуклидов в масле ,особенно в топленом, что объясняется отделением при перетопке сливочного масла лецитино-белковых оболочек жировых шариков, с которыми связаны ^{90}Sr , и $\text{Cs } 137$ (часть радиойода связана с молочным жиром и переходит в топленое масло) При приготовлении из цельного молока, творога или сыра много радионуклидов удаляется с сывороткой. Так, при изготовлении творога с использованием молочной закваски (кислотный способ свертывания) в сыворотку переходит (% от содержания в молоке) ^{90}Sr -97,8 , ^{137}Cs - 87,6 , ^{131}I - 73. Установлено, что при увеличении кислотности среды (что достигается при более длительном периоде свертывания молока путем снижения дозы сычужного фермента и увеличение количества используемой молочнокислой закваски) удаётся существенно снизить переход радионуклидов в творог. Следует иметь в виду, что хотя с отходами переработки молока (сыворотка, пахта и т.д.) удаляется большое количество радионуклидов, их концентрация в расчете на единицу массы продукта может быть такой же, как в молоке (или даже больше). Это объясняется тем, что для производства в молочных продуктах используется сравнительно большое количество молока. Например, для приготовления 1 кг сливочного масла требуется 20-25 кг молока, на 1кг

творога или сыра расходуется 10 кг. молока и т.д. Переработка мясопродуктов также сопровождается снижением содержания радионуклидов в исходном продукте. При варке костей переход радионуклидов в бульон составляет для ^{90}Sr -0.04%, ^{131}I - 2.5%, ^{137}Cs - 67.0%; выварка радионуклидов из мяса была значительно выше она варьировала от 50 до 90 %. Даже при приготовлении жаркого отмечают снижение содержания радионуклидов примерно на 25%. Предварительное вымачивание мелко нарезанного мяса в воде или 0.85%-ном растворе NaCl обеспечивает удаление из мяса 30-60 % находящегося в нем ^{137}Cs . Наконец, заметим, что при перетопке сала из него в шкарку переходит до 95% радиоцезия.

Организация сельскохозяйственного производства в отдаленный период после радиоактивного загрязнения территории

Вопрос об изменении характера ведения сельского хозяйства в отдаленный период (на следующий год) после радиоактивного выпадения должен решаться в каждом конкретном случае с учетом всех обстоятельств. Изменять способы ведения сельского хозяйства или его отдельных отраслей нужно только в тех случаях, когда плотность загрязнения территории радионуклидами столь велика, что вызывает озабоченность в связи с возможными отрицательными последствиями для здоровья людей, проживающих на этой территории. Если радионуклиды находятся в биологически- доступной форме, то приоритетное значение имеют мероприятия по снижению поступления радионуклидов в сельскохозяйственную. продукцию. При загрязнении сельскохозяйственных угодий радиоактивными продуктами ядерного деления нельзя не учитывать одной важной особенности - долговременного характера радиоактивного загрязнения. Это обусловлено, с одной стороны длительным физическим распадом ^{90}Sr и ^{137}Cs , с другой - невысокой скоростью горизонтальной и вертикальной миграции радионуклидов. Поэтому при организации сельскохозяйственного производства загрязненной территории необходимо планировать и осуществлять долго действующие мероприятия. Особое

внимание должно быть уделено не только производству сельскохозяйственной продукции, но и целесообразному ее использованию. Для составления долгосрочных планов ведения сельского хозяйства на загрязненной территории необходимо:

- определить плотность загрязнения сельскохозяйственных угодий ^{90}Sr и ^{137}Cs (Ки/км²), биологическую доступность радионуклидов
- получить полную агрохимическую характеристику почв хозяйства (района)
- определить на основе полученных данных возможное содержание радионуклидов в урожае основных сельскохозяйственных культур и продукции животноводства
- подготовить информацию о возможном содержании радионуклидов в сельскохозяйственной продукции после осуществления всех защитных мероприятий.

В зависимости от уровня загрязнения сельскохозяйственных угодий, территорию можно разделить на три зоны (условно). К первой зоне можно отнести ту часть сельскохозяйственных угодий, которая наименее загрязнена и на которой можно получать продукцию с допустимым уровнем содержания радионуклидов без проведения каких-либо дополнительных мероприятий и без изменения технологий. В этой зоне все виды работ в сельском хозяйстве ведутся без ограничения по обычным технологиям, получаемая продукция используется по прямому назначению, без каких-либо ограничений. Ко второй зоне можно отнести сельскохозяйственные угодья, расположенные на территории со средним уровнем загрязнения (ориентировочно плотность загрязнения радионуклидами в 3-4 раза больше, чем в первой зоне). Во второй зоне необходимо проводить мероприятия по снижению содержания радионуклидов в сельскохозяйственной продукции (весь комплекс агрохимических, агротехнических, ветеринарных и зоотехнических мероприятий). Для снижения содержания радионуклидов в продуктах питания рекомендуется широко использовать различные способы обработки и переработки сельскохозяйственной продукции. Учитывая вероятность появления в сфере потребления продукции с повышенным уровнем радиоактивного загрязнения, в этой зоне ветеринарные лаборатории

и станции химизации (радиологические отделы) осуществляют радиационный контроль сельскохозяйственной продукции, поступающий от предприятий и населения на хранение, переработку или реализацию через рыночную торговлю. К третьей зоне относятся сельскохозяйственные угодья с относительно высокими уровнями радиоактивного загрязнения (ориентировочно плотность загрязнения радионуклидами 8-10 раз выше, чем в первой зоне. На такой территории ведение сельского хозяйства разрешается только при строгом контроле. В третьей зоне совершенно необходимо применение всего комплекса агрохимических, агротехнических, ветеринарных и зоотехнических мероприятий. Здесь рекомендуется проводить репрофилирование хозяйств. Для использования загрязненной продукции растениеводства рекомендуется развивать мясное скотоводство и производство молока для переработки на масло. Вся продукция подлежит радиационному контролю. Из многих проблем, возникающих при интенсивном загрязнении территории радионуклидами, наиболее сложна проблема ведения личного подсобного хозяйства. В этом секторе сельского хозяйства, производящим до трети всей продукции животноводства гораздо труднее осуществить комплекс защитных мероприятий, решать вопросы радиационного контроля, обеспечивать рациональное использование загрязненной продукции, так молоко, производимое в личном подсобном хозяйстве, чаще всего оказывается более «грязным», чем получаемое в общественном секторе. То же самое можно сказать и о мясной продукции, и о продукции птицеводства. Этот факт можно объяснить тем, что в личном подсобном хозяйстве кормление животных осуществляется практически бесконтрольно (в радиологическом плане). Поэтому одна из важнейших задач обеспечение дойных коров населения «чистыми» пастбищами (или «чистыми» кормами), а так же поставка «чистых» концентрированных кормов для заключительной стадии откорма скота и птиц. Для практики важен вопрос о приоритетности осуществления защитных мероприятий, направленных на снижение миграции радионуклидов по пищевой цепи почва-растения-

сельскохозяйственные животные- продукты животноводства. Прежде всего, учитывая, что радионуклиды поступают в организм человека главным образом с молоком и мясом, необходимо сделать все возможное, чтобы максимально снизить размеры радиоактивного загрязнения этих продуктов питания. Очевидно речь должна идти о том, чтобы обеспечить «чистыми» кормами ту часть поголовья скота, от которой получают молоко, используя в цельном виде для питания людей, и которая находится на заключительном, предубойном периоде откорма на мясо. Для решения этой задачи необходимо выделить наименее загрязненные поля и угодья, обеспечить на них проведение всех агрохимических и агротехнических мероприятий по снижению поступления радионуклидов в корма.

Вопросы для самоконтроля

1. Назовите исходные положения после выпадения радиоактивных осадков.
2. Особенности ведения сельскохозяйственного производства в ближайший период после выпадения радиоактивных осадков.
3. Чем отличается характер работ в зимний период от весенне-летнего периода.
4. Какие проблемы возникают в летних подсобных хозяйствах после выпадения радиоактивных осадков.
5. Перечислите ветеринарные мероприятия по снижению содержания радионуклидов в продукции животноводства.
6. Как можно снизить содержание радионуклидов в сельскохозяйственной продукции.
7. Особенности организации сельскохозяйственного производства в отдаленный период после радиоактивного загрязнения территории.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная

1. Гребенюк, А. Н., Основы радиобиологии и радиационной медицины: учебник/ А.Н. Гребенюк О. Ю. Стрелова, В. И. Легеза. – Спб.: Фолиант, 2012 - ISBN 5-93929-223-2

2. Лысенко, Н. П. Практикум по радиобиологии: Учеб. пособие/ Н.П. Лысенко, В.В. Пак, Л.В. Рогожина. - М.: КолосС, 2008 ISBN 978-5-9532-0434-7

3. Фокин, А. Д. Сельскохозяйственная радиобиология: учебник/ А. А. Лурье, С. П. Торшин. - СПб: Лань, 2011- ISBN: 978–5–8114–1123–8

Дополнительная

1. Дорожко, С.В. Защита населения и хозяйственных объектов в чрезвычайных ситуациях. Радиационная безопасность: учебное пособие. Часть 3. Радиационная безопасность / С.В. Дорожко, В.П. Бубнов, В.Т. Пустовит. – Мн.: УП «Технопринт», 2003. – 209 с.

2. Постник, М.И. Защита населения и хозяйственных объектов в чрезвычайных ситуациях: учебник / М.И. Постник. – Минск: Высшая школа, 2003. – 398 с.