РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

РЕФЕРАТ

ВЕДЕНИЕ С/Х В УСЛОВИЯХ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ

Студентка гр. ОСБ-302 Баканова Н.Г.

МОСКВА 2007

Содержание

Введение

1. Полеводство в условиях радиоактивного загрязнения

2. Режимы содержания животных в условиях радиоактивного загрязнения

3. Использование мяса, загрязненного радионуклидами

4. Очистка молока от радионуклидов

Список использованной литературы

Введение

Сейчас радионуклиды рассматривают в качестве важнейшего загрязняющего вещества наряду с пылью, угарным и углекислым газом, оксидами серы и азота, углеводородами. Ранее же радионуклиды рассматривались в меньшей степени. В настоящее время интерес к загрязнению радиоактивными веществами вырос, так как в большей степени стало проявляться вредное воздействие, вызванное загрязнением стронция и цезия.

Радионуклиды по цепочке “почва – растение – животное” попадают в организм человека, накапливаются и, как правило, оказывают неблагоприятное воздействие на здоровье. Поэтому одной из задач современности является производство экологически “чистой” продукции. Для этого разработан ряд мер (которые я рассмотрела в своей работе) по использованию загрязненных территорий, по реализации растительной и животной продукции. Основанием для их проведения является увеличение заболеваемости и смертности, врожденных уродств у населения, проживающего на загрязнённых территориях.

## 1. Полеводство в условиях радиоактивного загрязнения

Хозяйственное использование земель возможно до уровня загрязнения в 50 Ки/км (Ки-кюри). Там, где он превышает эту цифру, производить продукцию растениеводства в первые годы после выпадения радиоактивных осадков практически нельзя. Такие земли лучше отвести под посадки леса, и в первую очередь сосны.

Все зависит от степени загрязнения, типа почвы и вида растений. В почве накапливаются долгоживущие радионуклиды: стронций-90, цезий-137, рутений-103 и 106, прометий-147, церрий-144. Стронций-90 наиболее опасен для человека и животных. Поэтому на зараженных полях проводят агротехнические, агрохимические и другие мероприятия, уменьшающие переход стронция-90 из почвы в растения. Это можно сделать путем удаления верхнего зараженного слоя почвы. В ходе дезактивации в районе Чернобыльской АЭС было срезано, вывезено и захоронено более 0,5 млн. м3 грунта [2].

Радиоактивное загрязнение может произойти в любое время года. Если поля свободны от растений, то поражается, естественно, только почва. Поэтому на землях, предназначенных под посев озимых и яровых зерновых культур, в зонах Б и В на следе радиоактивного облака проводят глубокую вспашку (до 50 – 70 см) с полным оборотом пласта. При такой пахоте верхний загрязненный слой попадает в низ борозды, и корневая система растений не достает до него. Вторая вспашка – более мелкая, чтобы не поднимать радиоактивные вещества на поверхность.

Перераспределение радиоактивности почвенных слоев после глубокого вспахивания полей (плугом ПНС-4-40) [1]: h пробы, см

0-5 5-10 10-15 15-20 20-30 30-40 40-60

Загрязненность no 137Csдо/после вспа­хивания

25,5/0,3 2,1/0,6 0,8/0,6 0,3/0,1 0,3/0,8 0,2/14,8 0,1/27,6

Растения поражаются в большей степени в том случае, когда радиоактивные вещества выпали в период активного роста. Величина поверхностного загрязнения растений зависит от формы листьев и стебля, степени их опушенности, фазы развития.

При поражении на ранних стадиях рост и развитие растений резко замедляются, может погибнуть до б0 – 70% урожая. Целесообразно посевы злаковых и бобовых культур скосить на сено, которое давать животным только после проверки на зараженность.

Урожай пострадает меньше (лишь до 20У), если растения облупились после цветения. Однако зерно может оказаться непригодным на семена, поэтому его отдают на корм животным или на переработку.

На полях, где предполагается гибель менее половины растений, улучшая уход за ними: проводят внекорневую подкормку, междурядную обработку, при необходимости увеличивают норму полива. Вместе с тем за время вегетации радиоактивность снижается: в результате естественного распада, пыль смывается осадками, сдувается ветром, а старые пораженные листья ожидают.

Если заражение произошло после созревания культур, то на количество собранного урожая это не повлияет. Однако семена могут потерять всхожесть. Меньше всего уязвимы семена тех растений, зерно которых закрыто створками, чешуйками, например, зернобобовых, овса, гречихи, проса. Защищены от поверхностного загрязнения и семена подсолнуха, льна, конопли. Надежно укрыты в земле картофель, свекла, морковь, турнепс, брюква и другие корнеплоды.

Уменьшить загрязненность урожая во время уборки можно, если исключить те операции, которые сопровождаются интенсивным пылеобразованием. Так, сено при сушке не ворошат, а при уборке зерновых применяют только прямое комбайнирование.

После анализа радиационной обстановки может быть выработан следующий севооборот: например, на периферии зоны А, где содержание стронция-90 в почве колеблется от 0,2 до 1 Ки/км2, целесообразно выращивать овощи. В середине зоны А, где содержание стронция-90 в почве колеблется до 3 Ки/км2 следует возделывать зерновые и бобовые культуры.

Земли в зоне Б используют только для производства технических культур – льна, конопли, подсолнечника, хлопчатника, сахарной свеклы, а также картофеля на технические нужды, зернобобовых на семена, кормовых культур для кормления скота.

В зоне В при уровне загрязнения стронцием-90 от 10 до 30 Ки/км2 в первый год проводят мероприятия с целью снижения содержания этого изотопа в пахотном слое (глубокая вспашка, внесение удобрений). Земли этой зоны, как правило, исключаются из севооборота на несколько лет. И только после того как содержание стронция-90 снизится до допустимых пределов, можно будет выращивать технические культуры [3].

Важно знать и учитывать, что бобовые, накапливают стронций-90 в 2 – 5 раз больше, чем злаковые. А из зерновых меньше всех строниция-90 собирает кукуруза.

Размещать посевы следует в зависимости от типа почв. Например, клевер, горох, вику, усваивающих больше стронция-90, лучше сажать на тяжелых по механическому составу почвах. А вот под культуры, поглощающие меньше стронция-90, – овес, пшеницу, лен, злаковые, травы – целесообразно отводить более легкие почвы.

Если посеять раннеспелые сорта, то радионуклидов в урожае будет меньше, так как короче период вегетации.

Таким образом, если рационально вести сельское хозяйство, то на зараженных землях уже в первый год после выпадения радиоактивных осадков можно добиться снижения стронция-90 в 20 и более раз. Опыт Чернобыля подтверждает: если выполнить на зараженных землях комплекс мероприятий, то достаточно быстро можно наладить производство продукции растениеводства и животноводства с допустимыми уровнями загрязнения.

## 2. Режимы содержания животных в условиях радиоактивного загрязнения

Чтобы уменьшить ущерб, сохранить здоровье животных, обеспечить их воспроизводство, получить доброкачественную и незагрязненную РВ продукцию на зараженной местности, необходимо правильно организовать режим содержания животных.

Кормление животных является главным. Во-первых, потому что основное количество РВ поступает в организм животного с кормами, а во-вторых, получение чистых кормов – первоочередная задача, без решения которой нельзя рассчитывать на успех.

Решая вопрос о режиме содержания животных на территории загрязненной РВ, надо ставить три неразделимые между собой цели: создать безопасные условия для работы обслуживающего персонала, второе – обеспечить безопасность животных и третье – получить животноводческую продукцию с минимальными (допустимыми) концентрациями РВ.

Если во время выпадения радиоактивных осадков животные находились на пастбище, их надо немедленно перегнать на незагрязненную территорию. Кратчайший путь в данном случае – маршрут, проложенный под углом 90' к направлению движения радиоактивного облака.

На незагрязненной территории или там, где уровни радиации допустимы, животные проходят ветеринарный осмотр и дозиметрический контроль. В зависимости от показаний ветспециалисты сортируют их, направляя на ветеринарную обработку или в хозяйство на стойловое содержание.

Те животные, которые проходили ветеринарную обработку, могут быть направлены на убой, на лечение или в хозяйство, где должны содержаться отдельно от других, под постоянным наблюдением ветеринаров.

Если при приближении радиоактивного облака животные были вблизи фермы, их следует немедленно укрыть. После этого лишний обслуживающий персонал покидает помещение, плотно закрыв двери, и уходит в укрытие или другое защищенное помещение. Для дежурства остается 2-3 человека. Сразу же после размещения животных им задают немного грубых кормов из запасов, созданных внутри фермы.

Продолжительность пребывания в помещениях зависит от температур наружного воздуха, скорости ветра, количества животных.

В кирпичном типовом помещении (при норме 16 м3 – на корову, 12-13 м3– на голову молодняка крупного рогатого скота, 6 м3 – на свинью) животных можно содержать без вреда для их здоровья: зимой при температуре воздуха до - 25º С и скорости ветра 2 – 4 м/с – до 72 ч; при ветре 5-6 м/с – до 90 ч; летом при температуре наружного воздуха от 10 до 20º С и скорости ветра до 3 м/с – до 24 ч.

Если замечено, что у животных участилось дыхание, появилось слюноотделение и потливость, значит, повысилось содержание углекислого газа (зажженная спичка моментально гаснет при содержании в воздухе 5% СО2) и им не хватает кислорода. В этом случае нужно немедленно проветрить помещение, открыв окна и двери с подветренной стороны, выдвинуть задвижки вентиляционных труб.

Животных содержат в помещениях до тех пор, пока не будет ликвидирована опасность поражения, то есть уровень радиации на местности не снизится до установленных норм.

Первое кормление и дойку следует провести через 4 – 6 ч после укрытия. В последующем их проводят раз в сутки, Корм и вода даются одновременно. При недостатке воды следует использовать сочные корма – картофель, свеклу, турнепс, капусту, морковь и другие корнеплоды. Соль на этот период из рациона исключается.

Минимальная суточная норма кормов для укрытых животных на одну голову примерно такая: крупному рогатому скоту – 5-6 кг сена или 4-5 кг сена и 1-2 кг концентратов, 20 – 30 л воды; овцам и козам – 0,5 – 1 кг сена, 4-5 л воды; свиньям 2-3 кг концентратов, 6 - 8 л воды.

Кормить животных в начальный период после выпадения радиоактивных осадков рекомендуется “чистыми” кормами. Основную угрозу для человека и животных в это время представляет радиоизотоп йод-131. Через 1-2 месяца, когда уменьшится опасность поражения йодом-131, главными и наиболее опасными радионуклидами останутся на длительное время стронций-90, цезий-134 и 137.

Основу кормовых рационов должны составлять сеяные травы или другие корма, полученные с полевых севооборотов. Такие корма при прочих равных условиях меньше будут загрязнены РВ, чем полученные с естественных лугов и пастбищ, где радиоактивные вещества после выпадения концентрируются в верхнем 5-сантиметровом слое (дернине). Сено с естественных лугов не должно превышать половину суточного рациона.

Чернобыль подтвердил, что при составлении рационов для различных групп животных необходимо учитывать следующее: дойным коровам и беременным животным скармливать в первую очередь зерно, грубые корма злаковых культур, кукурузу, картофель. Крайне нежелательно включать в рацион ботву корнеплодов, так как в ней содержится повышенное количество стронция-90. Необходимо увеличить количество минеральных добавок, содержащих калий и кальций. Их можно давать в виде мясокостной или костной муки и трикальцийфосфата. Если в рационе дойных коров увеличить долю кальция с 50 – 70 г до 220 – 240 г в сутки, то концентрация стронция-90 в молоке снизится на 30% [3].

Чернобыль также показал, что при уровне загрязнения до 0,05 мР/ч скот можно пасти без ограничений. При 0,15 – 0,40 мР/ч – только рабочий и откормочный скот, а также дойных коров, но при условии, что их молоко будет перерабатываться на масло [4].

Если возникнет необходимость эвакуировать скот, то в первую очередь это осуществляется из района, непосредственно примыкающего к месту аварии. Прибывший из зоны заражения скот осматривают и подвергают дозиметрическому контролю.

Опыт ликвидации аварии на Чернобыльской АЭС показал, что в тех хозяйствах, где своевременно приступили к проведению мероприятий по рациональному ведению сельского хозяйства на территории загрязненной РВ, уже сейчас получают чистую продукцию животноводства, пригодную для питания человека и всех видов переработки [2].

## 3. Использование мяса, загрязненного радионуклидами

После аварии основным наиболее опасным радионуклидом остается цезий-137 (период полураспада – более 30 лет). В организме цизий-137 содержится во всех органах, но в основном аккумулируется в мышечных тканях.

Опробован и ныне успешно применяется метод снижения цезия в организме животного, основанный на системе откорма мясного скота. В последние 2-3 мес. откорма, т.е. перед предполагаемым убоем, животные содержатся только на “чистых” кормах. За это время мышцы и органы очищаются от цезия-137 в 10 и более раз. Полученное от таких животных мясо будет соответствовать самым жестким радиационным нормам. Порядок работы такой. Весь скот, поступающий из хозяйств, находившихся на загрязненной РВ территории, перед убоем обязательно проходит дозиметрический контроль. Если загрязнение наружных покровов животных превышает установленный уровень (выше 0,1 мР/ч), их направляют на ветеринарную обработку. На специально отведенной площадке животных моют теплой водой с мылом, стиральными порошками или другими пенообразуюшими веществами (ОП-7, ОП-10) и вторично подвергают дозиметрическому контролю. При необходимости ветеринарную обработку повторяют.

Если, после убоя в мясе преобладают короткоживущие радионуклиды (к примеру, йод-131), в таком случае полученные продукты целесообразно хранить в холодильниках до 3 месяцев. Как правило, через 80 дней в мясе, консервах, колбасах не останется и следа йода-131.

Способ дезактивации мяса, зараженного долгоживущими изотопами (цезий-137), выбирают исходя из реальной обстановки. Это могут быть варка в воде, мокрый посол, вымачивание. Следует помнить, что чем больше жидкости и меньше куски мяса, тем эффект выше. Кроме того, эффективность увеличивается при частой смене воды или рассола.

Независимо от принятого способа дезактивации мясо сначала разрезают на небольшие тонкие куски или шротируют, тщательно промывая чистой водой. После извлечения мяса из бульона, рассола промывают чистой водой и подвергают дозиметрическому контролю. Радиоактивность мяса в процессе варки (при соотношении 1:3 мяса к воде) снижается примерно на 50%, а при мокром посоле (при таком же соотношении) – на 70 – 90% в течение 2-3 суток, со сменой рассола каждые 24 ч [3].

Бульон после варки, вода после вымачивания мяса из употребления исключаются.

При загрязнении мяса радионуклидами стронция-90 хороший эффект дает обвалка (отделение мяса от костей). В этом случае большой процент радионуклидов остается в костях, которые утилизируются, а мясо после радиометрического анализа подвергается дезактивации вышеуказанными способами или передается для технологической переработки без ограничений.

В случае выпадения радиоактивной пыли может произойти поверхностное загрязнение мяса и мясопродуктов. При этом нерастворимые фракции радионуклидов остаются на поверхности незащищенной продукции, а растворимая часть при попадании на влажную поверхность стечением времени проникает в продукт. Загрязнение можно предупредить, предварительно поместив его для хранения в герметичную тару или упаковку, герметичное складское помещение или холодильник. Дезактивация таких продуктов должна преследовать две задачи: удалить радиоактивную пыль с поверхности продукта и удалить радионуклиды, проникшие в глубину продукта.

## 4. Очистка молока от радионуклидов

Ранее уже говорилось, что наибольшую опасность для человека представляют радиоизотопы (радионуклиды) йода-131, цезия-137, стронция-90.

В организм животного они попадают через желудочно-кишечный тракт, органы дыхания и кожные покровы. Радионуклиды способны накапливаться, а выделяться частично, в том числе и с молоком.

Существует два основных метода удаления радиоизотопов из молока – технологический и ионообменный.

Технологическая переработка загрязненного РВ молока на сливки, сметану, сливочное и топленое масло, творог, сыры, сгущенное и сухое молоко позволяет получить продукт с низким содержанием радиоизотопов. Чтобы разрушить соединения стронция с белками и перевести его в растворимую фазу, молоко подкисляют лимонной или соляной кислотами, с которыми он образует соли, свободно переходящие в водную среду, легко удаляющиеся с сывороткой, пахтой.

В процессе сепарирования основная масса радионуклидов удаляется с обезжиренным молоком, и получаются сливки с очень малым содержанием РВ. Чем выше жирность сливок, тем меньше в них радионуклидов. В среднем с обезжиренным молоком удаляется до 90% йода-131, цезия-137, стронция-90 [5].

При сбивании сливок в масло происходит дальнейшее удаление радиоизотопов, и в готовый продукт переходит не более 1-3% от первоначального содержания радионуклидов. Основная часть РВ остается в пахте.

Уже в топленом масле содержание стронция-90 и цезия-137 практически равны нулю, а йода-131 снижается до десятых долей процента, радионуклиды почти полностью удаляются с оттопками [3].

Население, имеющее в личном пользовании дойных коров или других животных, может осуществлять дезактивацию молока, в домашних условиях – сепарируя молоко, получая сливочное масло или сбивая сливки, или перерабатывая его в топленое масло. Из обезжиренного (от сепарированного) или цельного молока можно изготовить домашний творог или сыр обычным способом. Оставшиеся после переработки сыворотка, пахта, оттопки в зависимости от степени их загрязнения радионуклидами, как правило, уничтожаются.

Дезактивация молока методом ионного обмена с применением ионообменных смол основана на их способности обмениваться на катионы стронция-90 и цезия-137 или анионы йода-131, находящиеся в загрязненном молоке. Метод имеет две разновидности. Первая – “дозированный обмен”, т.е. смешивание смолы и загрязненного радионуклидами молока с последующей фильтрацией. Вторая предусматривает использование ионообменных колонок, где загрязненное молоко пропускается через слой ионообменной смолы.

После того как оно пропущено через катионообменную смолу, содержание стронция и цезия в нем уменьшается на 80 – 90%. Если же пропустить через анионообменную смолу, содержание йода снизится более чем на 90%. Для дезактивации 1 л молока требуется 35 – 40 г целлюлозного волокна.

Есть два способа дезактивации смолами – динамический и статический. Суть первого состоит в том, что молоко протекает через пучок целлюлозных нитей (волокна) ЦМ-А2. В процессе движения радионуклиды как бы прилипают (притягиваются) к поверхности волокон. При статическом методе молоко наливают в банку или иную посуду. И туда опускают пучок целлюлозных волокон и помешивают. Через 15 мин вилкой вынимают отработавший пучок и опускают новый. Так делается 3-4 раза. После того как удалена последняя порция, молоко необходимо профильтровать через слой ваты, марли, ткани, чтобы избавиться от мельчайших частичек целлюлозы. Таким способом, его очищают от радионуклидов йода-131 почти на 90% [3]. Такое молоко перед употреблением необходимо прокипятить, а затем оно может быть переработано в любой молочный продукт. Отработанная целлюлоза сжигается. Зола подлежит захоронению в установленном месте.

Список использованной литературы

1. Пивоваров Ю.П., Михалев В.П. – Радиационная экология: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений – М.: Академия, 2004.- 240 с.

2. Сивинцев Ю.В., Качалов В.А. – Чернобль. Пять трудных лет – М.: ИздАТ, 1992. – 381 с.

3. Черышев Г.Я., Зайцев А.П., Душина З.В. – Защита населения в чрезвычайных ситуациях – М.: Военное издательство, 1996. – 27 с.

4. Щербак Ю.Н. – Чернобль: Документальное повествование – М.: Советский писатель, 1991. – 464 с.

5. Яременко С.П. – Радиобиология животных и человека – М.: Высш. шк., 1984 . – 375 с.