тема: ВСЭ продуктов убоя при радиационных поражениях

1.Общие сведения о радиационных поражениях животных

Широкое использование ядерной энергии в различных сферах деятельности создало потенциальную угрозу радиационной опасности для человека и всего живого на Земле. Опыт эксплуатации ядерных реакторов показал, что возможны аварийные ситуации, приводящие к выбросу в окружающую среду радиоактивных веществ.

При аварийных ситуациях на предприятиях атомной промышленности, а также ядерных взрывах радиоактивному заражению может подвергнуться не только район, прилегающий к месту аварии или взрыва, но и местность, удаленная от него на десятки и сотни километров. При этом на больших площадях в течение длительного времени может создаваться заражение, представляющее опасность для людей и животных. Радиоактивное заражение обусловлено образованием радиоактивных продуктов деления ядер, главным образом урана и плутония. Осколки деления представляют собой смесь более 200 радионуклидов, которая по составу непрерывно меняется в результате радиоактивных превращений. Основную радиационную опасность в первые два месяца представляют изотопы йода, особенно йод-131, а в последующие сроки — стронций-90 и цезий-137.

Йод — элемент седьмой группы периодической системы элементов, относится к подгруппе галогенов.

Известны 24 радиоактивных изотопа йода с массовыми числами в интервалах 117-126 и 128-139. Все они искусственные и являются продуктами ядерных реакций, образуются при делении тяжелых ядер (урана, плутония). В «свежих» выпадениях радиоактивных осадков вначале биологически опасны йод-131 (период полураспада 8,06 суток), йод-132 (2,3 часа), йод-133 (20,9 часа) и йод-135 (6,61 часа), через неделю и в последующие сроки — только йод-131. Он является смешанным бета- и гамма-излучателем.

При аварийном выбросе из ядерного реактора в атмосферу радионуклиды йода являются критическим компонентом загрязнения внешней среды и по сравнению с другими радионуклидами представляют наибольшую опасность инкорпорированного облучения животных в первые месяцы после аварии. Токсическое действие радиойода проявляется прежде всего в поражении щитовидной железы. Существенные изменения наступают в нервной и эндокринной системах. Атрофия щитовидной железы сопровождается слизистым перерождением мышцы сердца, подкожной клетчатки, ожирением печени. Наблюдаются глубокие изменения в кроветворных органах, которые проявляются анемией, лейкопенией и тромбоцитопенией.

Из организма животных радиойод выводится через почки, желудочно-кишечный тракт, у лактирующих животных — с молоком, у птиц — с яйцами.

Стронций — щелочноземельный элемент второй группы периодической системы элементов, поэтому по химическим свойствам он сходен с кальцием,

барием. Имеет более 10 радиоактивных изотопов, из которых наиболее опасным является стронций-90 с периодом полураспада 28,6 лет; является бета-излучателем. У изотопов стронция скелетный тип распределения. При поступлении в организм они более чем на 90% избирательно откладываются в костях. Наиболее выраженные патологические изменения возникают в костном мозге, крови. В отдаленные периоды развиваются лейкозы, остеосаркомы, новообразования желез внутренней секреции, гипофиза, яичников и др.

Цезий — элемент первой группы периодической системы элементов.

Из радиоактивных изотопов цезия наиболее биологически опасны цезий-137 с периодом полураспада 30 лет, в меньшей степени цезий-134 (2,07 года). Они являются бета- и гамма-излучателями. Характер метаболизма цезия сходен с обменом калия. Цезий накапливается в основном в мышцах и паренхиматозных органах, меньше — в крови, жировой ткани и коже.

Воздействие ионизирующих излучений в поражающих дозах обусловливает снижение продуктивности, ухудшение качества продуктов и сырья животного происхождения, а также гибель животных. В связи с тем, что лечение острой лучевой болезни при высоких дозах радиации не эффективно, остается единственная возможность использования пораженных животных на мясо. Важное значение при этом имеет определение степени тяжести и характера лучевого поражения. Своевременный диагноз радиационных поражений и установление степени тяжести лучевой болезни животных имеет значение не только для проведения рационального лечения, но и для установления рентабельности дальнейшего их содержания и определения рациональных сроков убоя. В зависимости от интенсивности и длительности облучения у животных может развиться острая или хроническая форма лучевой болезни.

Хроническая форма лучевой болезни развивается при длительном внешнем и (или) внутреннем облучении с мощностью дозы до нескольких сантигрей в сутки.

Острая лучевая болезнь развивается у животных при внешнем кратковременном облучении в дозах, превышающих 1,5 Гр, или при поступлении в организм радиоактивных веществ в количестве не менее $11{,}1\text{-}10^4$ Бк/кг. Тяжесть лучевого поражения зависит от величины дозы облучения. Различают четыре степени тяжести острой лучевой болезни: легкая степень развивается при облучении в дозах 1,5-2,5 Гр или внутреннем поражении в пределах $11{,}1\text{-}10^4$—$18{,}5\text{-}10^4$ Бк/кг; средняя — при дозах 2,6-4 Гр и $3{,}7\text{-}10^6$ - $18{,}5\text{-}10^6$ Бк/кг, тяжелая и крайне тяжелая, развивающиеся при дозах 4,1-6 Гр и $7{,}4\text{-}10^6$ - $11{,}1\text{-}10^7$ Бк/кг; более 6 Гр и $11{,}1\text{-}10^7$ Бк/кг соответственно.

В клиническом проявлении острой лучевой болезни различают четыре периода: период первичных реакций, скрытый (латентный), период разгара (выраженных клинических признаков болезни) и период восстановления (при дозах, не вызывающих летального исхода).

2. Сортировка животных при радиационных поражениях

Сортировка животных по характеру и степени поражения является одним из основных и ранних мероприятий, проводимых с целью снижения потерь продуктивных животных. Целями сортировки являются недопущение поступления в пищу населению и в качестве сырья для промышленности продукции животноводства, загрязненной радиоактивными веществами выше допустимых уровней; снижение потерь животноводческой продукции и определение путей рационального использования пораженных животных.

Сортировка включает оценку радиационной обстановки на местности; определение дозы внешнего облучения животных; определение уровня радиоактивного загрязнения кожных покровов, органов и тканей; оценку клинического состояния животных, постановку диагноза болезни; прогнозирование характера и исхода лучевых поражений и степени тяжести лучевой болезни; определение путей рационального использования животных.

Сортировку животных, находящихся на загрязненной радионуклидами местности, начинают с определения величины загрязнения кожных покровов радиоактивными веществами. При этом их делят на две группы: первая — животные, имеющие загрязнение кожных покровов выше допустимых величин, вторая — животные, имеющие загрязнение, не превышающее допустимый уровень. Животных первой группы подвергают одно-, а при необходимости двукратной ветеринарной обработке. В случае снижения уровня радиоактивности кожных покровов до допустимых величин животных переводят во вторую группу. Если радиоактивное загрязнение кожных покровов после повторной обработки остается выше допустимой величины, этих животных на мясоперерабатывающее предприятие направляют отдельно от животных второй группы или оставляют на передержку до спада радиоактивности до допустимого уровня, что определяется клинико-гематологическими показателями пораженных радиацией животных и наличием «чистых» кормов.

В зависимости от условий обстановки, наличия сил и средств при загрязнении кожных покровов животных проводится частичная или полная ветеринарная обработка. Частичная (сухая) ветеринарная обработка выполняется путем обметания животных щетками, веником, отсасывания радиоактивной пыли пылесосами, а в летнее время — обтирание увлажненной ветошью или жгутом. Обрабатывают голову, затем шею, холку, спину, круп, бедра, хвост, бока, грудь, низ живота, промежность и конечности.

В зимнее время кожные покровы животных обрабатывают незагрязненным снегом, а затем очищают щетками или жгутами. Если после частичной обработки загрязненность кожных покровов животных остается выше допустимого уровня, их подвергают полной обработке.

Полная (влажная) ветеринарная обработка заключается в обмывании всего тела животных дезактивирующим раствором и водой. Она проводится в местах скопления загрязненных животных вблизи источников воды. При этом способе загрязненность кожных покровов животных (за исключением овец) радиоактивными веществами снижается на 70-90% от исходного уровня. При полной ветери-

нарной обработке животных группируют в загоне и через раскол направляют в фиксационные станки, где их обрабатывают одновременно с двух сторон. При этом на поверхность тела животных подается в течение 3 минут 0,15% -ный раствор порошка СФ-2У, которым намыливается кожный покров. Затем в течение 2 минут смывается образовавшаяся пена. Цикл намыливания и обмывания водой повторяют 3-4 раза. На обработку одного животного затрачивается 10-15 минут и расходуется в среднем 30 л моющего раствора и 20-30 л воды.

При отсутствии порошка СФ-2У можно использовать растворы моющих средств: сульфона, ОП-7 или ОП-10, 0,25% -ного раствора зольного щелока. Эффективность влажной обработки значительно повышается, если радиоактивную пыль предварительно отсосать пылесосом.

После окончания ветеринарной обработки прибором СРП-68-01 (или другим) определяется эффективность ее выполнения. Если загрязненность кожных покровов остается выше допустимой величины (1 мР/ч), обработку повторяют.

При выполнении работ по ветеринарной обработке животных и последующей их переработке необходимо строго соблюдать меры радиационной безопасности. Все работы выполняются в спецодежде.

Перед направлением на мясокомбинаты или специальные убойные пункты животных подвергают ветеринарному осмотру. На каждую партию выдают ветеринарное свидетельство по установленной форме, в котором кроме заполнения имеющихся граф на обороте указывают дозы внешнего гамма-облучения животных (расчетной или по данным дозиметрической службы), сведений о радиоактивном загрязнении кормов и воды, дозы внутреннего облучения животных, уровень радиоактивного загрязнения кожных покровов животных, сведений о проведении ветеринарной обработки.

Транспортировка пораженных радиацией животных на мясоперерабатывающие предприятия гоном запрещается.

3 Предубойная диагностика лучевой болезни, определение очередности убоя животных, послеубойная экспертиза

Повторный дозиметрический контроль и предубойный осмотр пораженных радиацией животных проводят на приемной площадке мясоперерабатывающего предприятия. При этом определяют уровень и характер радиоактивного заражения животных (внутреннее, внешнее), общее клиническое состояние, степень тяжести радиационного поражения (на основании расчетных данных или данных дозиметрической службы, записей в ветеринарном свидетельстве и выборочного лабораторного исследования крови).

При обнаружении животных, имеющих радиоактивное загрязнение кожных покровов выше допустимого уровня, проводят ветеринарную обработку.

При выявлении животных с повышенной температурой, больных инфек-

ционными, инвазионными и незаразными болезнями, их отделяют, уточняют диагноз и реализуют в соответствии с требованиями ветеринарного законодательства и с учетом степени и характера радиационного поражения.

При острой форме лучевой болезни имеют достоверное прогностическое значение следующие клинические признаки:

а) устойчивая лихорадка в первые дни поражения указывает на возможность гибели животных в ближайшие дни;

б) появление в период разгара лучевой болезни лихорадки, резко выраженной кровоточивости, стоматита и эпиляции указывает на неблагоприятный исход;

в) отказ от корма, сильная жажда и исхудание животных свидетельствуют о тяжелой степени лучевого поражения и вероятном летальном исходе;

г) профузный понос с примесью в каловых массах крови является неблагоприятным признаком.

Большое значение имеют данные лабораторного исследования крови. Самым надежным прогностическим признаком для определения степени тяжести острой лучевой болезни является глубина выраженности лейкопении.

При определении количества лейкоцитов на 3-4-е сутки после поражения животных (латентный период) можно руководствоваться следующими показателями: если снижение количества лейкоцитов не превышает 25% от физиологической нормы — прогнозируют лучевую болезнь легкой степени, при снижении числа лейкоцитов на 26-50% — средней, на 51-75% — тяжелой и на 76% и более — крайне тяжелой степени.

Не допускают к убою на мясо животных, не подвергнутых ветеринарному осмотру, находящихся в состоянии агонии или истощения, независимо от причин, вызвавших эти состояния. Наличие клинических признаков лучевой болезни у сельскохозяйственных животных не является противопоказанием к убою их на мясо.

Очередность убоя определяют в зависимости от степени и характера поражения животных, клинического состояния и прогнозируемого исхода лучевого поражения. В первую очередь убивают животных, имеющих клинические признаки лучевой болезни (эпиляция, кровоизлияния на слизистых оболочках и коже, пневмония, расстройство функции желудочно-кишечного тракта), а также животных, у которых прогнозируется развитие лучевой болезни крайне тяжелой степени: взрослых животных, облученных в дозе более 6 Гр, молодняк в возрасте до 8 месяцев — в дозе 3 Гр, домашнюю птицу, облученную в дозе более 7 Гр. Этих животных целесообразно убивать на мясо в первые 2-4 дня после радиационного поражения.

Во вторую очередь убивают на мясо животных, у которых прогнозируется развитие лучевой болезни тяжелой степени (взрослые животные, облученные в дозе 4,1-6 Гр, молодняк — в дозе 2-3 Гр, птицу — в дозе 5-7 Гр). Оптимальные сроки убоя этих животных — 5-7-е сутки после радиационного поражения.

При средней степени лучевой болезни животные направляются на убой

в первые 10-12 суток после поражения. Животные, подвергшиеся внешнему гамма-облучению в дозе, вызывающей лучевое поражение легкой степени, используются на мясо в любое время (сроки убоя этих животных не лимитированы).

При сочетанных радиационных поражениях (внешнее гамма-облучение и внутреннее поражение радиоактивными веществами) животных целесообразно убивать на мясо через 6-12 суток после прекращения поступления радиоактивных веществ в организм при возможности кормления их «чистыми» кормами. За этот период времени радиоактивность мышечной и жировой ткани снижается в 5-10 раз. При внутреннем поражении животных молодыми продуктами деления (йод-131) их можно убивать на мясо и в первые 2-5 суток после поражения. При внутреннем поражении животных рекомендуется ориентировочная прижизненная радиометрия мышечной ткани и при необходимости контрольный убой нескольких животных и радиометрия продуктов убоя.

Убой животных с повышенным содержанием в мышцах радиоактивных веществ проводят в конце смены или в специально отведенный день.

Технологические процессы переработки всего скота, поступающего из загрязненных районов, осуществляют в соответствии с требованиями действующих технологических инструкций по переработке животных на предприятиях мясной промышленности с соблюдением следующих требований:

- обязательная мойка животных водой перед убоем;
- наложение двойной лигатуры на пищевод перед обескровливанием животного и на прямую кишку — при заделке проходника;
- при забеловке и съемке шкур принимают меры по предотвращению загрязнения туш, не допускается их контактов с волосяным покровом шкуры;
- в целях предотвращения загрязнения туш содержимым желудка и кишок не допускается их раздельное удаление.

После окончания убоя партии пораженных животных проводят дезактивацию помещений, оборудования, инвентаря, спецодежды с использованием растворов моющих и при необходимости дезинфицирующих средств.

Послеубойная диагностика лучевой болезни. В тушах и внутренних органах, полученных от животных, подвергшихся радиационным поражениям крайне тяжелой степени (доза облучения более 6 Гр) характерными изменениями являются:

- в латентный период — незначительные кровоизлияния в эпикарде по ходу коронарных сосудов, слизистой оболочке желудочно-кишечного тракта, печени, лимфатических узлах;
- в период разгара болезни — кровоизлияния в подкожной клетчатке и коже, слизистой оболочке ротовой полости, глотки, желудочно-кишечного тракта, почках, лимфатических узлах, мочевом пузыре, легких.

При лучевой болезни тяжелой и средней степени патологоанатомические изменения выражены менее отчетливо, а в случае

легкого течения лучевой болезни проявляются редко.

Радиационно-гигиеническая оценка продуктов убоя. Туши и другие продукты убоя животных, подвергшихся только внешнему гамма-облучению используются без ограничений, если убой проведен в латентный период и при ветеринарно-санитарной экспертизе туш и органов не обнаружено патологических изменений. При выявлении отклонений санитарную оценку туш проводят в соответствии с «Правилами ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов» с учетом результатов бактериологического исследования.

Туши и органы животных, вынужденно убитых в период разгара лучевой болезни, признанные по результатам экспертизы, радиометрического и бактериологического исследований пригодными в пищу, направляют на проварку, а также на изготовление мясных хлебов или консервов.

При внутреннем поражении животных радиоактивными веществами в связи с высокой концентрацией йода-131 вырезают и уничтожают щитовидные железы, крупные пакеты лимфатических узлов и крупные лимфоузлы, а у птиц, кроме того, — яичники.

После разделения туш на полутуши и их зачистки поверхности полутуш подвергают тщательной промывке водой с помощью щеток-душей или из шланга. Перед отбором проб мяса для радиометрического контроля от туш (полутуш) с помощью прибора СРП-68-01 устанавливается однородность их по измеренным уровням гамма-излучения. Образцы проб мяса отбираются от каждой однородной по гамма-излучению партии. Однородными по радиоактивности считаются туши (полутуши), если их радиоактивность различается не более чем в два раза.

Отбор образцов мяса для радиометрического исследования и определения удельной радиоактивности на радиометрических установках ДП-100, КРК-1 и др. проводят в соответствии с методами, изложенными в «Методике экспрессного определения объемной (удельной) активности бета-излучающих нуклидов в воде, продуктах питания, продукции растениеводства и животноводства методом „прямого" измерения „толстых проб"». При содержании радиоактивных веществ в мясе не выше допустимых уровней туши клеймят, взвешивают и направляют для холодильной обработки. Такое мясо используют на общих основаниях. Туши с уровнем радиоактивности, превышающим допустимый до 10 раз, перерабатывают на колбасные изделия и мясные консервы. В случае обнаружения мяса с уровнем радиоактивности, превышающим допустимый более чем в 10 раз, его используют для выработки сухих животных кормов.

Субпродукты с уровнем радиоактивного загрязнения в пределах допустимого обрабатывают и реализуют по общепринятой технологии, при содержании радиоактивных веществ выше допустимой величины их перерабатывают на сухие животные корма, а с радиоактивностью, превышающей допустимую величину более чем в 10 раз, направляют на захоронение.

Кишечное сырье после обработки дополнительно замачивают в воде в течение 1-2 часов, затем подвергают радиометрическому контролю. При содержании радиоактивных веществ в пределах допустимой величины его используют на колбасные оболочки, а при превышении этого уровня до 10 раз направляют на выработку сухих животных кормов. При более высокой радиоактивности кишечное сырье подлежит захоронению.

Сбор пищевой крови производят в соответствии с требованиями действующих технологических инструкций. При содержании радиоактивных веществ в пределах допустимого уровня и отсутствии других противопоказаний кровь направляют на пищевые цели. При уровне радиоактивности, превышающем допустимую величину, кровь используют на выработку кровяной муки и технического альбумина.

Все субпродукты, имеющие кровоизлияния и дегенеративные изменения, направляют на утилизацию.

Дезактивация продуктов убоя. Туши и субпродукты, загрязненные радиоактивными веществами выше допустимых концентраций, подвергают дезактивации.

Основной задачей дезактивации мяса и мясопродуктов является снижение их радиоактивности до допустимых величин. Наряду с этим необходимо, чтобы после дезактивации пищевые продукты сохранили вкусовые качества, питательную ценность и минеральный состав.

Предельно допустимые уровни радиоактивных веществ составляют (СанПиН 2.3.2.560-96): для мяса убойных животных без костей, полуфабрикатов, субпродуктов по цезию-137 — 60 Бк/кг, стронцию-90 — 50 Бк/кг; для оленины без костей по цезию-137 — 250 Бк/кг, стронцию-90 — 80 Бк/кг; для мяса диких животных без костей по цезию-137 — 320 Бк/кг, стронцию-90 — 100 Бк/кг; для костей всех видов по цезию-137 — 160 Бк/кг, стронцию-90 — 200 Бк/кг; для мяса домашней и промысловой птицы, субпродуктов и полуфабрикатов из мяса птицы по цезию-137 — 180 Бк/кг, стронцию-90 — 80 Бк/кг. В тех случаях, когда радиоактивность туш и других продуктов убоя животных превышает допустимые уровни, дезактивацию их можно проводить несколькими способами.

Хранение в замороженном виде. Радиоактивность мяса снижается быстрее, если животные подверглись внутреннему заражению молодыми продуктами деления и были убиты в возможно ранние сроки после заражения. Радиоактивность мяса, полученного от таких животных, значительно снижается при хранении в течение 1-2 месяцев за счет естественного распада радиоактивных веществ.

Если радиоактивность мяса в тушах превышает допустимые уровни в 15 раз и более, мясо хранится в течение 5 месяцев.

Обвалка. В связи с тем, что мышцы имеют значительно меньшую радиоактивность, чем кости, особенно по стронцию-90, одним из способов снижения радиоактивной зараженности мяса является обвалка. Если радиоактивность мяса после обвалки остается выше допустимого уровня, можно использовать другие способы дезактивации.

Мокрый посол. Хорошие результаты можно получить при мокром посоле зараженного радиоактивными веществами мяса. В данном случае эффект дезактивации достигается в результате естественного распада короткоживущих радионуклидов и перехода значительного количества инкорпорированных радионуклидов в рассол. В зависимости от количества мяса, подлежащего дезактивации этим методом, и производственных возможностей предприятия необходимо решить вопрос о подготовке сырья для посола (производство солонины на костях или мякотной солонины). При этом следует иметь в виду, что эффективность дезактивации мяса в процессе посола находится в прямой зависимости от величины непосредственно контактирующей с рассолом поверхности продукта.

Посол проводят при температуре 4°С. Предварительно промытое водой и измельченное мясо помещают в соответствующие емкости и заливают рассолом с расчетом, чтобы рассол полностью покрывал мясо. Оптимальное соотношение мясо-рассол — 1:3. Рассол приготовляют по действующей технологической инструкции (с исключением селитры). Длительность посола — 10 суток. Более полный переход радиоактивных веществ из мяса в рассол достигается при смене рассола, необходимость и частота которой зависят от начальной радиоактивности мяса и соотношения мясо-рассол. Наибольший эффект достигается при смене рассола на 2-3-5-й день после начала посола. После слива рассола мясо промывают водой в целях удаления остатков зараженного радиоактивными веществами рассола.

По окончании посола рассол сливают, а мясо, которое выгружается на стеллажи для стекания воды, подлежит радиометрическому исследованию. Если радиоактивность мяса не будет превышать допустимых величин, то его используют на переработку по соответствующим технологическим схемам. Мясо с уровнем радиоактивности, превышающим допустимые, вновь заливают рассолом и подвергают дальнейшей дезактивации по указанной методике.

Периодически производят радиометрию мяса, и, в зависимости от ее результатов, решают вопрос о его использовании.

Проварка. Радиоактивность мяса может быть снижена на 50-70% при проведении простейшей кулинарной его обработки — варки в воде. Мясо следует варить небольшими кусками в возможно большем количестве воды (1:5). Бульон подлежит уничтожению. После варки для удаления остатков бульона мясо необходимо промыть кипяченой водой.

Эффективность дезактивации повышается при варке мяса в растворах солей (0,5-1%-ные растворы хлористого или фосфорнокислого однозамещенного натрия, натрия лимоннокислого, натриевой соли этилендиаминотетрауксусной кислоты-Трилона Б).

Для посола мяса можно использовать чаны, имеющиеся на колбасном заводе (цехе), или чаны для посола шкур.

Для варки мяса применимы чаны для варки колбас и автоклавы, а также горизонтальные вакуум-котлы (котлы Лаабса) для варки пищевого и технического сырья.

Перед загрузкой мяса в названные емкости их необходимо подвергнуть тщательной механической очистке, а чаны для посола шкур и котлы Лаабса тщательно обработать моюще-дезинфицирующим раствором.

Разбавление. При необходимости неотложного использования структурно загрязненного радиоактивными веществами мяса выше допустимого уровня можно применить метод разбавления. Мясо с повышенным содержанием радионуклидов перерабатывают на колбасные изделия и консервы, разбавляя «чистым» мясом. Такое мясо используют при выработке мясных хлебов. На производство колбас используют мясо всех категорий упитанности и субпродукты первой и второй категории с содержанием радиоактивных веществ, превышающим допустимый предел не более чем в 10 раз, а также пищевую кровь с таким же уровнем радиоактивного загрязнения. Ветеринарно-санитарный и радиометрический контроль проводят на всех этапах выработки колбас и консервов, включая готовую продукцию. Консервы и колбасные изделия с повышенным содержанием радиоактивных веществ вновь направляют на разбавление с использованием «чистого» мяса.

Вымачивание. На птицеперерабатывающих предприятиях для дезактивации мяса вымачиванием в растворах химических веществ, варкой и посолом используют имеющиеся варочные котлы кулинарно-колбасных цехов, стерилизационных помещений, стерилизаторы, ванны для тепловой обработки и охлаждения или оборудуют цехи убоя и разделки, кулинарно-колбасные и консервные дополнительными емкостями в виде котлов с паровым и огневым обогревом или ванн с подводом и выводом воды.

Дезактивацию вымачиванием проводят 0,1%-ными растворами лимонной, молочной кислоты или триполифосфата натрия. В емкости готовят один из перечисленных растворов, которым заливают мясо птицы и кроликов при соотношении мясо-раствор 1:5. Вымачивание проводят в течение 6 часов, после чего мясо обмывают водой и подвергают радиометрическому исследованию. При недостаточной эффективности дезактивации мяса вымачиванием проводят последующую варку его в 0,1% -ных растворах одного из перечисленных выше химических веществ или 10%-ном растворе хлористого натрия при соотношении мясо-раствор 1:5 до готовности.

Химический способ. При дезактивации химическим способом мясо после обвалки пропускают через волчок с размером решетки 8-10 мм. Фарш загружают в подогреваемую емкость с мешалкой, например вертикальный варочный котел ВВМ и заливают 3%-ным раствором соляной кислоты в соотношении 1:3, перемешивают в течение 5-10 минут, после чего промывают проточной водой в течение 10-15 минут. Промывные воды удаляют из фарша под прессом или на центрифуге, а фарш подвергают тепловой сушке. При этом методе обработки из мяса удаляется до 90% радиоактивных веществ.

Эффективным методом дезактивации жира является перетопка, которая сопровождается переходом более 95% цезия-137 в шквару, в результате чего количество радионуклидов в топленом жире снижается примерно в 20 раз.

Шкуры дезактивируют погружением в растворы моющих средств и в

процессе последующей обработки.

При дезактивации мяса, поверхностно-загрязненного аэрозолями радиоактивных веществ, необходимо иметь в виду, что в составе радиоактивных выпадений наряду с нерастворимой имеется растворимая фракция. Соотношение этих фракций зависит от вида радиоактивных выпадений. Радионуклиды, находящиеся в растворимой фракции аэрозолей, при попадании на влажную поверхность мяса через некоторое время проникает в глубину продукта, в то время как нерастворимые частицы остаются на поверхности. В связи с этим при дезактивации мяса, поверхностно-зараженного радиоактивными аэрозолями, в первую очередь необходимо удалить радиоактивную пыль с поверхности продукта, а затем удалить радионуклиды, проникшие в глубину. С поверхности туш (полутуш, отрубов) радиоактивную пыль можно удалить механическим путем. Парное, охлажденное и размороженное мясо тщательно промывают водой (лучше теплой). Для этого туши (полутуши, отруба) помещают в подвешенном состоянии под водяной душ или промывают водой из шланга. Эффективность промывания значительно увеличивается, если оно сочетается с одновременной обработкой щеткой. Поверхность мяса очищают в одном направлении (сверху вниз) капроновой щеткой и в этом же направлении производят промывание. Удобнее пользоваться щетками-душами с удлиненной ручкой. При проведении такой обработки целесообразно сделать временные (переносные) ограждения для предупреждения разбрызгивания воды.

Для промывания зараженного радиоактивными аэрозолями мяса можно использовать моечные барабаны, имеющиеся в субпродуктовых цехах, а также любые чаны, обеспечив к ним подвод сжатого воздуха через перфорированную трубу для барботирования. Продолжительность такой обработки 5-10 минут при 2-3-кратной смене воды.

С мороженого мяса радиоактивную пыль сначала удаляют безжидкостными способами дезактивации (сметание, сдувание, вакуумирование и др.), а затем промывают его водой.

В том случае, когда перечисленными способами радиоактивность мяса не удается снизить до допустимых величин, наиболее активные участки зачищают, срезая верхний слой на 1-1,5 см. Если радиоактивность мяса остается выше допустимой, то его подвергают обработке способами, эффективными для дезактивации структурно-зараженного радионуклидами мяса (посол, варка и др.).

Контрольные вопросы

1. Сортировка животных при радиационных поражениях
2. Предубойная диагностика лучевой болезни у сельскохозяйственных животных
3. Предубойная диагностика и послеубойная экспертиза при радиационном поражении